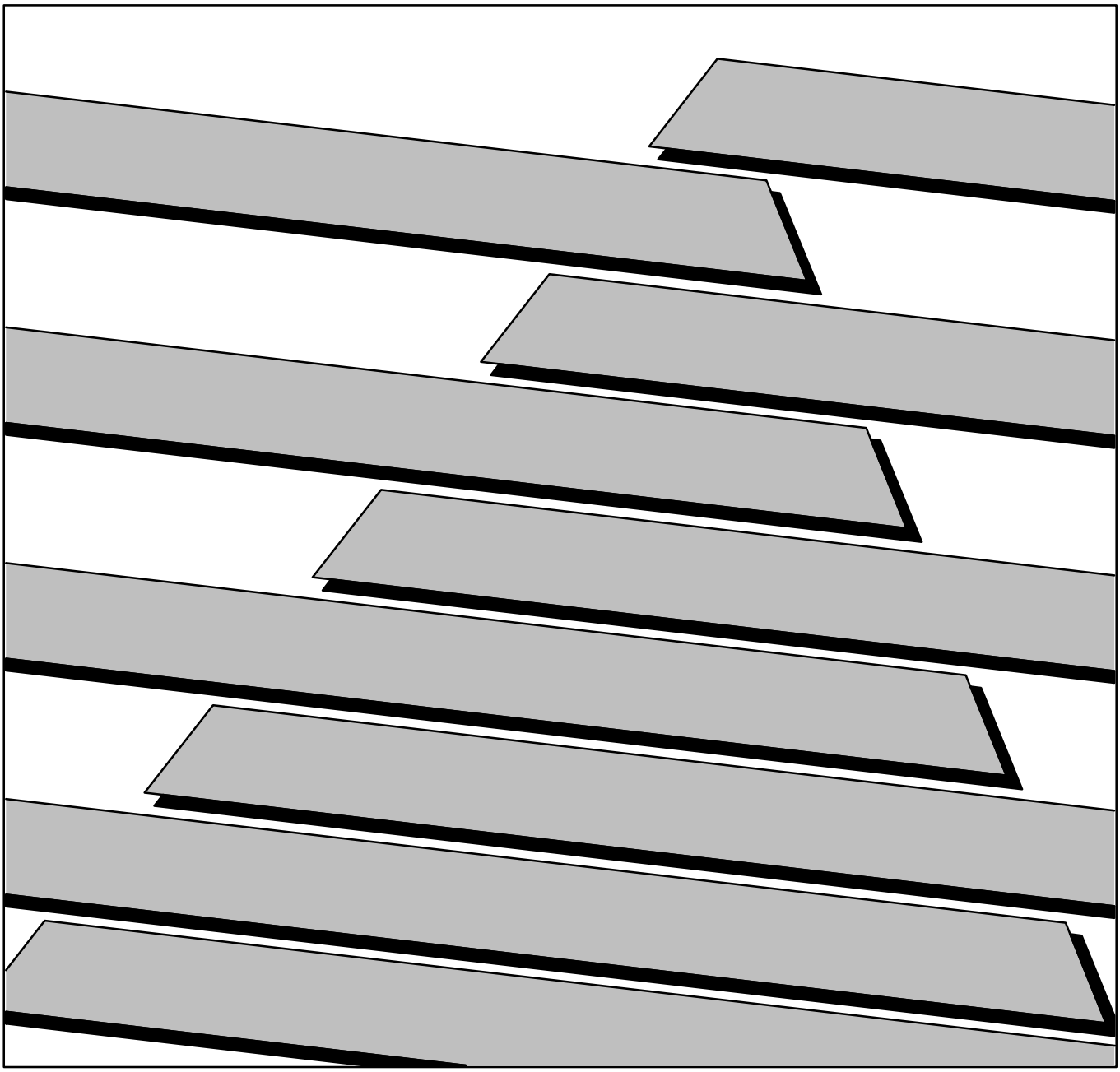
ALLEN-BRADLEY

9シリーズCNC
9/230, 9/260, 9/290

インストレーション/メンテナンスマニュアル



お客様へのご注意

ソリッドステート機器はエレクトロメカニカル機器とは動作特性が異なります。さらにソリッドステート機器はいろいろな用途に使われることからも、この機器の取扱責任者はその使用目的が適切であるかどうかを充分確認してください。この機器の使用によって何らかの損害が生じてもアレン･ブラドリー社は一切責任を負いません。詳しくは、パブリケーション･ナンバーSGI−1.1『Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid Control』を参照してください。

本書で示す図表やプログラム例は本文を容易に理解できるように用意されているものであり、その結果としての動作を保証するものではありません。個々の用途については数値や条件が変わってくることが多いため、アレン･ブラドリー社では図表などで示したアプリケーションを実際の作業で使用した場合の結果については責任を負いません。

本書に記載されている情報、回路、機器、装置、ソフトウェアの利用に関して特許上の問題が生じても、アレン･ブラドリー社は一切責任を負いません。

アレン･ブラドリー社の事前の文書による承諾なしに、本ソフトウェアおよび本書の一部または全部を複製することを禁じます。

製品改良のため、仕様などを予告なく変更することがあります。

本書を通じて、特定の状況下で起こりうる人体または装置の損傷に対する警告および注意を示します。

注意：本書内の**「注意」**は正しい手順を行なわない場合に、人体に障害を加えうる事項、および装置の損傷または経済的な損害を生じうる事項を示します。

これらの項目により以下の説明を行ないます。

- トラブルが起こりうる場合
- トラブルの原因
- 不適当な操作を行なった場合の結果
- トラブルの回避方法

重要：ソフトウェアをご利用の場合は、データの消失が考えられますので、適当な媒体にアプリケーションプログラムのバックアップをとることをお勧めします。

重要：本製品を日本国外に輸出する際、日本国政府の許可が必要な場合がありますので、事前に当社までご相談ください。

PLC, PLC−2, PLC−3およびPLC−5はアレン･ブラドリー社の登録商標です。
PAL, Paramacro, QuickCheck, QuickPath Plus, およびQuickViewはアレン･ブラドリー社の商標です。
IBMは、International Business Machines社の登録商標です。

第１章　本マニュアルの使用方法

1.0　本章の目的 1-1
1.1　対象 1-1
1.2　マニュアルの構成 1-2
1.3　本マニュアルを読むにあたっての注意 1-4
1.4　特に重要な情報 1-4
1.5　参考資料 1-4

第２章　システム概要

2.0　本章の目的 2-1
2.1　システム構成 2-1
2.2　9/230のベーシックモジュール 2-6
2.3　9/260および9/290のベーシックモジュール 2-7
2.4　オペレータインターフェイス 2-8
2.5　オペレータインターフェイスの構成モジュール 2-8
2.6　サーボインターフェイス 2-11
2.7　I/Oインターフェイス 2-12
2.8　通信用インターフェイス 2-15
2.9　ODS(オフライン構成システム) 2-15
2.10　AMP 2-15
2.11　PAL 2-15
2.12　光ファイバーI/Oリング 2-16

第３章　設置条件

3.0　本章の目的 3-1
3.1　設置条件 3-1
3.2　環境 3-2
3.3　キャビネットの構造 3-3
3.4　キャビネット内の冷却 3-4
3.4.1　ファンの使用 3-4
3.4.2　エアコンおよび熱交換器の使用 3-4
3.4.3　キャビネットの設計 3-6
3.4.4　熱的設計条件 3-7
3.4.5　磁気対策 3-7
3.5　ノイズ対策 3-8
3.6　設置間隔 3-8
3.6.1　サーボモジュールの取付け 3-9
3.6.2　CRT/キーボードパネルの取付け 3-9
3.6.3　サーボアンプの取付け 3-10
3.7　プロセッサの取付け寸法 3-11
3.7.1　9/230の取付け寸法 3-11
3.7.2　9/260および9/290の取付け寸法 3-12

3.8　モジュールの取付け寸法 3-13
3.8.1　CRT/キーボードパネル 3-14
3.8.2　標準機械操作盤(ロータリー式) 3-17
3.8.3　標準機械操作盤(押しボタン式) 3-18
3.8.4　分離型CRT/キーボードパネル 3-19
3.8.5　手動パルス発生器(HPG) 3-20
3.8.6　サーボモジュール 3-21
3.8.7　1771−HTE中継端子 3-21
3.8.8　サーボアンプ 3-22
3.8.9　機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式) 3-23
3.8.10　機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式) 3-24
3.8.11　ディジタルI/Oユニット 3-25
3.8.12　高密度I/Oモジュール 3-25

第４章　接続

4.0　本章の目的 4-1
4.1　AC電源接続 4-2
4.2　ディジタルアプリケーションのための1389トランスの選択 4-4
4.3　AC電源接続ケーブル 4-6
4.3.1　主電源モジュールの接続 4-6
4.3.2　モノクロCRT/キーボードパネル電源接続 4-9
4.3.3　カラーCRT/キーボードパネル電源接続 4-9
4.3.4　機械操作盤ON/OFF接続 4-10
4.3.5　サーボモジュールの接続(9/260および9/290) 4-11
4.4　電源モジュールの入力仕様 4-13
4.5　接地 4-14
4.6　ノイズ対策 4-17
4.6.1　信号グラウンド 4-17
4.6.2　シールド 4-17
4.6.3　シールドケーブルおよびツイスト･ペア･ケーブル 4-18
4.6.4　ケーブルの分離 4-19
4.6.5　ノイズ防止素子 4-20
4.7　ノイズの低減 4-25
4.7.1　電気的ノイズ 4-25
4.7.2　AC電源のノイズ 4-26
4.7.3　輻射ノイズ 4-27
4.8　システム接続 4-28
4.8.1　内部接続 4-29
4.8.2　ケーブルリスト 4-33

第５章　非常停止回路

5.0　本章の目的 5-1
5.1　接続回路 5-2
5.2　非常停止回路 5-5
5.3　非常停止状態 5-6
5.4　非常停止時の状態と解除 5-6

第６章　9/230のモジュール

6.0　本章の目的 6-1
6.1　プロセッサボード 6-2
6.2　プロセッサボードの接続 6-3
6.2.1　ポートB 6-4
6.2.2　ビデオ･モニタ･コネクタ 6-4
6.2.3　タッチプローブコネクタ(TB2) 6-5
6.3　状態表示用LED 6-5
6.4　バッテリ接続コネクタ 6-6
6.5　主電源モジュール(PS2) 6-7
6.6　サーボモジュール 6-8
6.7　アナログサーボの接続 6-9
6.7.1　アナログサーボの操作および仕様 6-10
6.7.2　アナログサーボのコネクタおよびピン配列 6-11
6.8　エンコーダ中継端子 6-16
6.9　アナログ･サーボ･アンプ 6-17
6.10　サーボモータ 6-17
6.11　位置検出器 6-18
6.12　インクリメンタルエンコーダの接続 6-20
6.12.1　エンコーダ接続 6-20
6.12.2　位置検出器への電源の接続 6-21
6.13　サーボモジュールへのタッチプローブの接続 6-22

第７章　9/260および9/290のモジュール

7.0　本章の目的 7-1
7.1　マザーボード 7-2
7.2　マザーボード上のコネクタ 7-3
7.2.1　ポートB 7-4
7.2.2　高速I/Oコネクタ(P3) 7-4
7.2.3　ビデオ･モニタ･コネクタ 7-5
7.3　CPUボード 7-6
7.4　状態表示用LED 7-7
7.5　バッテリ接続コネクタ 7-8
7.6　主電源モジュール 7-9

第８章　ディジタル･ドライブ･インターフェイス(9/260および9/290のみ)

8.0　本章の目的 8-1
8.1　ディジタル･サーボ･モジュール(8520-ENC3) 8-3
8.1.1　コネクタのピン配列 8-4
8.1.2　ディジタル･サーボ･モジュールの仕様 8-11
8.2　バッテリの交換 8-12

8.3　ディジタル･サーボ･アンプ 8-13
8.3.1　ディジタル･サーボ･アンプの仕様 8-14
8.3.2　1AX-D(1軸アンプ)の接続 8-15
8.3.4　3AX-D(3軸アンプ)の接続 8-19
8.3.5　エラー表示 8-21
8.3.6　サーボアンプのジャンパ設定 8-23
8.3.7　回生抵抗仕様 8-26
8.4　ディジタル･サーボ･モータ 8-29
8.4.1　ディジタル･サーボ･モータの仕様 8-29
8.5　位置検出器 8-33
8.6　第2位置検出器の仕様 8-39
8.6.1　エンコーダ接続 8-41
8.6.2　位置検出器への電源の接続 8-42
8.7　オプション･フィードバック･モジュール 8-43
8.7.1　オプション･フィードバック･モジュールの電源仕様 8-44
8.7.2　オプション･フィードバック･モジュールのコネクタのピン配列 8-45
8.7.3　オプション･フィードバック･モジュールのジャンパ(JP1) 8-49
8.7.4　オプション･フィードバック･モジュールの抵抗（ポテンショメータ） 8-49
8.7.5　オプション･フィードバック･モジュールのテストポイント 8-50
8.8　ディジタル･サーボ･モジュールへのタッチプローブの接続 8-52

第９章　アナログ･ドライブ･インターフェイス(9/260および9/290のみ)

9.0　本章の目的 9-1
9.1　アナログ･サーボ･モジュール 9-4
9.1.1　コネクタのピン配列 9-5
9.1.2　アナログ･サーボ･モジュールの出力仕様 9-9
9.1.3　アナログ･サーボ･モジュールへの軸の接続 9-10
9.1.4　状態表示用LED 9-10
9.1.5　アナログ･サーボ･モジュールのテストポイント 9-11
9.2　エンコーダ中継端子 9-13
9.3　アナログ･サーボ･アンプ 9-14
9.4　アナログ･サーボ･モータ 9-14
9.5　位置検出器 9-15
9.6　インクリメンタルエンコーダの接続 9-17
9.6.1　エンコーダ接続 9-17
9.6.2　位置検出器への電源の接続 9-19
9.7　アナログ･サーボ･モジュールへのタッチプローブの接続 9-20

第10章　オペレータインターフェイス

10.0　本章の目的 10-1
10.1　CRT/キーボードパネル 10-1
10.1.1　コネクタおよびピン配列 10-3
10.1.2　光ケーブルコネクタ 10-5
10.1.3　ノードアドレスの設定 10-6
10.1.4　CRT/キーボードパネル電源モジュール 10-7

10.2　標準機械操作盤(ロータリー式) 10-8
10.2.1　コネクタおよびピン配列 10-9
10.2.2　機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)の仕様 ... 10-13
10.2.3　光ケーブルコネクタ 10-16
10.2.4　ノードアドレスの設定 10-16
10.3　標準機械操作盤(押しボタン式) 10-17
10.3.1　コネクタおよびピン配列 10-18
10.3.2　機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)の仕様 ... 10-23
10.3.3　光ケーブルコネクタ 10-25
10.3.4　ジャンパの設定 10-26
10.3.5　ノードアドレスの設定 10-27
10.4　HPG(手動パルス発生器) 10-28
10.4.1　コネクタ 10-28
10.4.2　電源仕様 10-29
10.4.3　光ケーブルコネクタ 10-29
10.4.4　ノードアドレスの設定 10-30

第11章　I/Oインターフェイス

11.0　本章の目的 11-1
11.1　光ケーブルI/Oリング 11-4
11.1.1　状態表示用LED 11-6
11.2　機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式) 11-7
11.2.1　コネクタおよびピン配列 11-7
11.2.2　機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)の仕様 ... 11-10
11.2.3　光ケーブルコネクタ 11-14
11.2.4　ノードアドレスの設定 11-14
11.3　機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式) 11-15
11.3.1　コネクタおよびピン配列 11-15
11.3.2　機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)の仕様 ... 11-18
11.3.3　光ケーブルコネクタ 11-21
11.3.4　ノードアドレスの設定 11-22
11.3.5　ジャンパの設定 11-23
11.4　ディジタルI/Oユニット 11-24
11.4.1　ディジタルI/Oユニットの接続 11-25
11.4.2　ディジタルI/Oの仕様 11-30
11.4.3　光ケーブルコネクタ 11-34
11.4.4　ノードアドレスの設定 11-35
11.5　高密度I/Oモジュール 11-36
11.5.1　高密度I/Oモジュールの接続 11-36
11.5.2　高密度I/Oモジュールの仕様 11-39
11.5.3　光ケーブルコネクタ 11-41
11.5.4　ノードアドレスの設定 11-42
11.6　アナログI/Oユニット 11-43
11.6.1　アナログI/Oユニットの仕様 11-44
11.6.2　光ケーブルコネクタ 11-47
11.6.3　ノードアドレスの設定 11-47

11.7　1771 I/Oアダプタ 11-49
11.7.1　光ケーブルコネクタ 11-50
11.7.2　ノードアドレスの設定 11-50
11.8　高速I/O(9/260および9/290のみ) 11-52
11.9　リモートI/Oポート(9/290のみ) 11-55
11.9.1　リモートI/Oポートの取付け 11-56
11.9.2　状態表示用LED 11-58

第12章　通信用インターフェイス

12.0　本章の目的 12-1
12.1　RS-232Cインターフェイス 12-2
12.1.1　RS-232Cの信号説明 12-2
12.1.2　周辺機器の接続 12-3
12.2　RS-422インターフェイス 12-6
12.2.1　RS-422の信号説明 12-6
12.2.2　周辺機器の接続 12-7
12.3　プロトコル(通信手順) 12-8
12.3.1　RS-491 LEVEL 1 プロトコル 12-8
12.3.2　RS-491 LEVEL 2 プロトコル 12-11
12.4　周辺機器 12-14

第13章　セットアップ

13.0　本章の目的 13-1
13.1　電源の投入およびサーボのセットアップ 13-1
13.2　自己診断機能 13-5
13.2.1　リングI/Oモニタ 13-6
13.2.2　ディジタルI/Oモニタ 13-7
13.2.3　高密度I/Oモニタ 13-8
13.2.4　1771 I/Oアダプタモニタ 13-9
13.2.5　機械操作盤モニタ 13-12
13.2.6　キーボード 13-15
13.2.7　HPGモニタ 13-16
13.2.8　アナログI/Oモニタ 13-17
13.2.9　リモートI/Oモニタ(9/290のみ) 13-18
13.2.10　高速I/Oモニタ(9/260および9/290のみ) 13-19
13.2.11　サーボモニタ 13-20
13.2.12　周辺機器モニタ 13-22
13.2.13　データ･スコープ･モニタ 13-24

第14章　トラブルシューティング

14.0　本章の目的 14-1
14.1　システム初期化ソフトウェア 14-1
14.1.1　ユーティリティのインストール 14-1
14.1.2　ユーティリティの使用方法 14-2
14.2　システムメッセージ 14-3

第15章　交換手順

15.0　本章の目的 15-1
15.1　エグゼクティブファームウェアの更新および実行 15-2
15.1.1　エラーメッセージおよびステータスメッセージ 15-6
15.2　CPUボードの交換(9/260および9/290) 15-8
15.3　マザーボードの交換(9/260および9/290) 15-11
15.4　プロセッサボードの交換(9/230) 15-12
15.5　主電源モジュールの交換(9/260および9/290) 15-14
15.6　主電源モジュールの交換(9/230) 15-15
15.7　モノクロCRTの交換 15-17
15.8　カラーCRTの交換 15-17
15.9　モノクロCRT/キーボードパネル用キーボードの交換 15-18
15.10 カラーCRT/キーボードパネル用キーボードの交換 15-18
15.11 キーボードI/Oインターフェイスの交換 15-19
15.12 モノクロCRT内のヒューズの交換 15-20
15.13 カラーCRT内のヒューズの交換 15-21
15.14 モノクロCRT/キーボードパネル電源モジュールの交換 15-22
15.15 カラーCRT/キーボードパネル電源モジュールの交換 15-22
15.16 標準機械操作盤(ロータリー式)の交換 15-23
15.17 標準機械操作盤(押しボタン式)の交換 15-24
15.18 HPGおよびインターフェイスボードの交換 15-25
15.19 ディジタル・サーボ・モジュールのアブソリュートエンコーダ用バッテリバックアップの交換 15-26
15.20 ディジタル・サーボ・モジュールの交換 15-27
15.21 ディジタル・サーボ・アンプの交換 15-29
15.22 ディジタル・サーボ・モジュール上のロジックボードの交換 15-30
15.23 ディジタル・サーボ・アンプの電源部の交換 15-31
15.24 オプション・フィードバック・モジュールの交換 15-32
15.25 アナログ・サーボ・モジュールの交換(9/260および9/290) 15-32
15.26 アナログ・サーボ・アンプの交換 15-33
15.27 機械操作盤(ロータリー式)インターフェイスモジュールの交換 15-34
15.28 機械操作盤(押しボタン式)インターフェイスモジュールの交換 15-35
15.29 ディジタルI/Oユニットの交換 15-37
15.30 ディジタルI/OおよびアナログI/Oユニット電源ヒューズの交換 15-38
15.31 高密度I/Oモジュールの交換 15-38
15.32 アナログI/Oユニットの交換 15-39

付録A　光ケーブル

A.0　本付録の目的 A-1
A.1　光ケーブルの仕様 A-1
A.2　光ケーブルと光コネクタの結合 A-3

付録B　ディジタル･サーボ･モータ仕様

B.0　本付録の目的 B-1
B.1　ディジタル･サーボ･モータ(ブレーキ付き) B-3
B.2　ディジタル･サーボ･モータ(ブレーキなし) B-23

付録C　アナログ･サーボ･ドライブの接続

C.0　本付録の目的 C-1

付録D　スプリット軸の調整

D.0　本付録の目的 D-1
D.1　サーボ接続 D-2
D.2　セットアップ D-3
D.3　エンコーダマーカの調節 D-3
D.4　スプリット軸の動作 D-8

付録E　ティーチペンダントの使用

E.0　本付録の目的 E-1
E.1　通信ポートパラメータの設定 E-1
E.2　DF1プロトコル E-2
E.3　メッセージの送受信を行なうためのティーチペンダントの設定 E-2
E.4　PALへの送信コマンド(CMD=60 (16進数)) E-4
E.5　アプリケーションソフトウェアへの送信コマンド(CMD=61 (16進数)) E-5
E.6　NC装置からのメッセージ受信コマンド(CMD=62 (16進数)) E-7
E.7　NC装置からのメッセージ受信コマンド(誤った要求の送信時)
(CMD=63 (16進数)) E-8

第１章　本マニュアルの使用方法

1.0 本章の目的

本マニュアルは、9/230, 9/260, 9/290 NC装置を工作機械に取付けるために必要な情報を提供するものです。始めにシステムの概要について説明し、次の章では工作機械メーカが部品の取付けを行なう場合に役立つ機械および電気システム設計について説明します。また、本マニュアルでは、9シリーズNC装置の全コンポーネントの電気および機械仕様を説明します。

本章の内容は、以下の通りです。

項目	参照ページ
1.1　対象	1-1
1.2　マニュアルの構成	1-2
1.3　本マニュアルを読むにあたっての注意	1-4
1.4　特に重要な情報	1-4
1.5　参考資料	1-4

1.1 対象

本マニュアルは、工作機械、電気および機械、NC装置の制御についての知識があることを前提としています。

1.2 マニュアルの構成

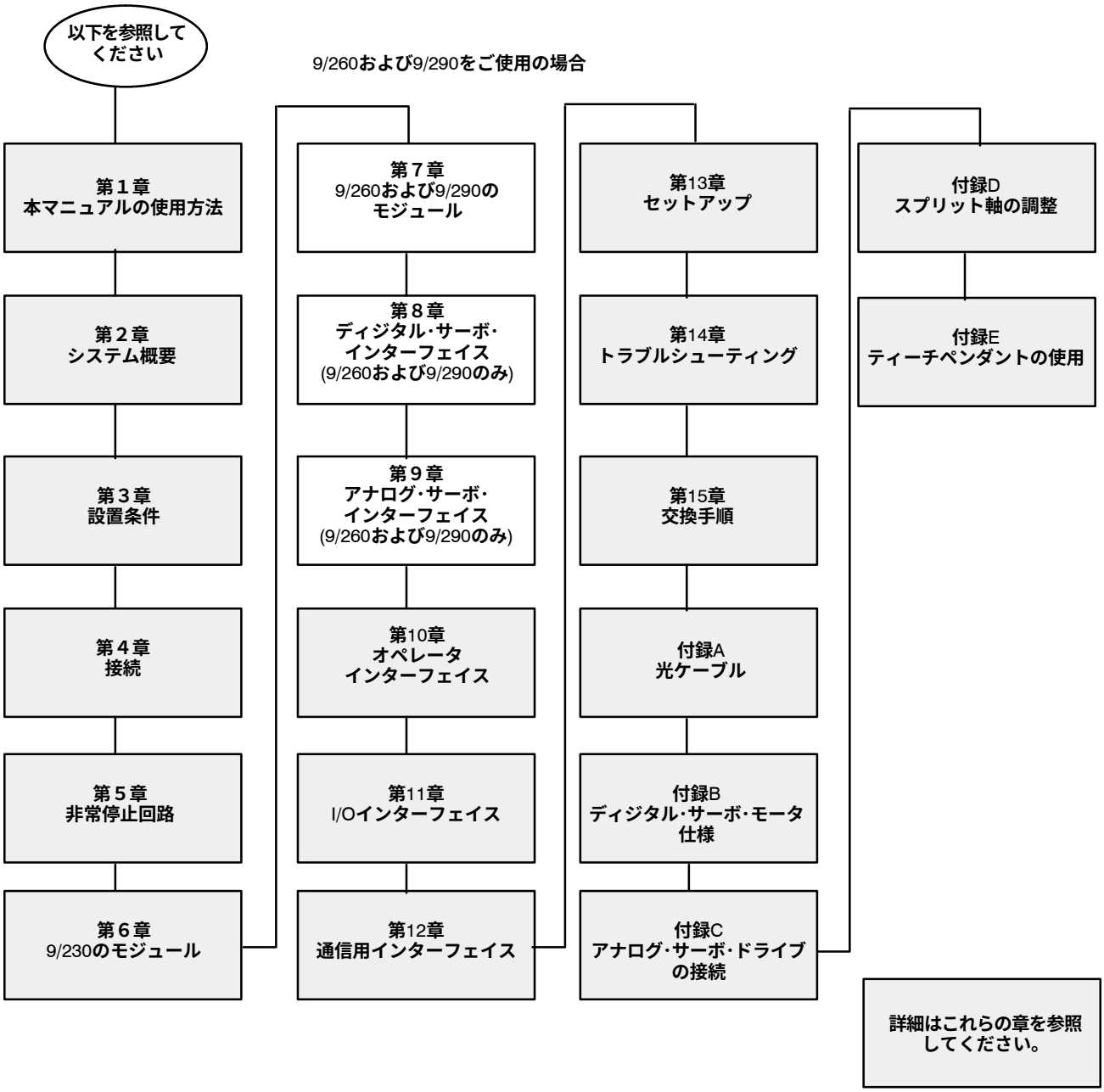

以下を参照して
ください
9/260および9/290をご使用の場合
第１章
本マニュアルの使用方法
第２章
システム概要
第３章
設置条件
第４章
接続
第５章
非常停止回路
第６章
9/230のモジュール
第７章
9/260および9/290の
モジュール
第８章
ディジタル･サーボ･
インターフェイス
(9/260および9/290のみ)
第９章
アナログ･サーボ･
インターフェイス
(9/260および9/290のみ)
第10章
オペレータ
インターフェイス
第11章
I/Oインターフェイス
第12章
通信用インターフェイス
第13章
セットアップ
第14章
トラブルシューティング
第15章
交換手順
付録A
光ケーブル
付録B
ディジタル･サーボ･モータ
仕様
付録C
アナログ･サーボ･ドライブ
の接続
付録D
スプリット軸の調整
付録E
ティーチペンダントの使用
詳細はこれらの章を参照
してください。

表1.1　マニュアル構成

章　タイトル	内容
第1章　本マニュアルの使用方法	マニュアルの概要および注意点について説明。
第2章　システム概要	システム概要、全体の構成および各コンポーネントの外観を示します。
第3章　設置条件	9シリーズNC装置は環境条件から守るため、キャビネットに収納する必要があります。保守が容易なように配慮してキャビネットを設計するために必要な仕様を説明します。
第4章　接続	システムの内部接続、およびケーブルについて説明します。
第5章　非常停止回路	非常停止(E–STOP)の回路について説明します。
第6章　9/230のモジュール	9/230を構成している以下のモジュール、および取付け方法について説明します。
第7章　9/260および9/260のモジュール	9/26および9/290を構成している以下のモジュール、および取付け方法について説明します。
第8章　ディジタル･ドライブ･インターフェイス(9/260および9/290のみ)	ディジタル･サーボ･ドライブを構成しているコンポーネントについて説明します。
第9章　アナログ･ドライブ･インターフェイス(9/260および9/290のみ)	アナログ･サーボ･ドライブを構成しているコンポーネントについて説明します。
第10章　オペレータインターフェイス	オペレータインターフェイスを構成しているコンポーネントについて説明します。
第11章　I/Oインターフェイス	NC装置への情報の入出力について説明します。情報の入出力はI/Oリングを備えたI/O機器を接続するか、またはI/O機器を直接NC装置に接続することによって行なわれます。
第12章　通信用インターフェイス	9シリーズNC装置と周辺機器との接続について説明します。接続には、RS-232C (ポートAまたはB)およびRS-422 (ポートBのみ)が使用できます。
第13章　セットアップ	9シリーズNC装置の電源投入、AMPパラメータおよびPALプログラムのダウンロード、およびシステムの立上げについて説明します。
第14章　トラブルシューティング	9シリーズNC装置の誤動作箇所を示すエラーメッセージおよび状態メッセージについて説明します。
第15章　交換手順	システムコンポーネントの交換手順について説明します。さらに、エグゼクティブソフトウェアの更新手順についても説明します。
付録A　光ケーブル	光ケーブルの仕様を説明します。
付録B　ディジタル･サーボ･モータ仕様	B.1ではディジタル･サーボ･モータ(ブレーキ付き)について、B.2ではディジタル･サーボ･モータ(ブレーキなし)について説明します。
付録C　アナログ･サーボ･ドライブの接続	アナログドライブの接続について説明します。
付録D　スプリット軸の調整	スプリット軸のサーボとの接続、セットアップ動作について説明します。
付録E　ティーチペンダントの使用	ティーチペンダントの接続、通信コマンドについて説明します。

1.3 本マニュアルを読むにあたっての注意

本マニュアルを読みやすくするために、製品名や機能はできる限り省略しています。
略語は以下の通りです。

用語	意味
AMP	パラメータ (Adjustable Machine Parameters)
CRT	NC装置の画面
HPG	手動パルス発生器
ODS	オフライン開発システム (Offline Development System)
PAL	機械シーケンス (Programmable Application Logic)

1.4 特に重要な情報

特に注意すべき情報は重要、注意、または警告として示しています。

重要：装置の正しいアプリケーションに必要な情報

注意：本装置、またはその他の機器への損傷が生じる状況を示します。

警告：本装置、機械またはその他の機器への損傷、または人体への危険が生じる状況を示します。

1.5 参考資料

さらに詳しい資料が必要な場合は次の資料を参照してください。

Pub. No.	マニュアル名
MCD-5.1J	ODSマニュアル
8520-4.3JP	9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル
8520-5.1.1JP	9シリーズCNC TCオペレーション/プログラミングマニュアル
8520-5.1.3J	9/240 MCオペレーション/プログラミングマニュアル
8520-6.4JP	9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル

第２章　システム概要

2.0 本章の目的

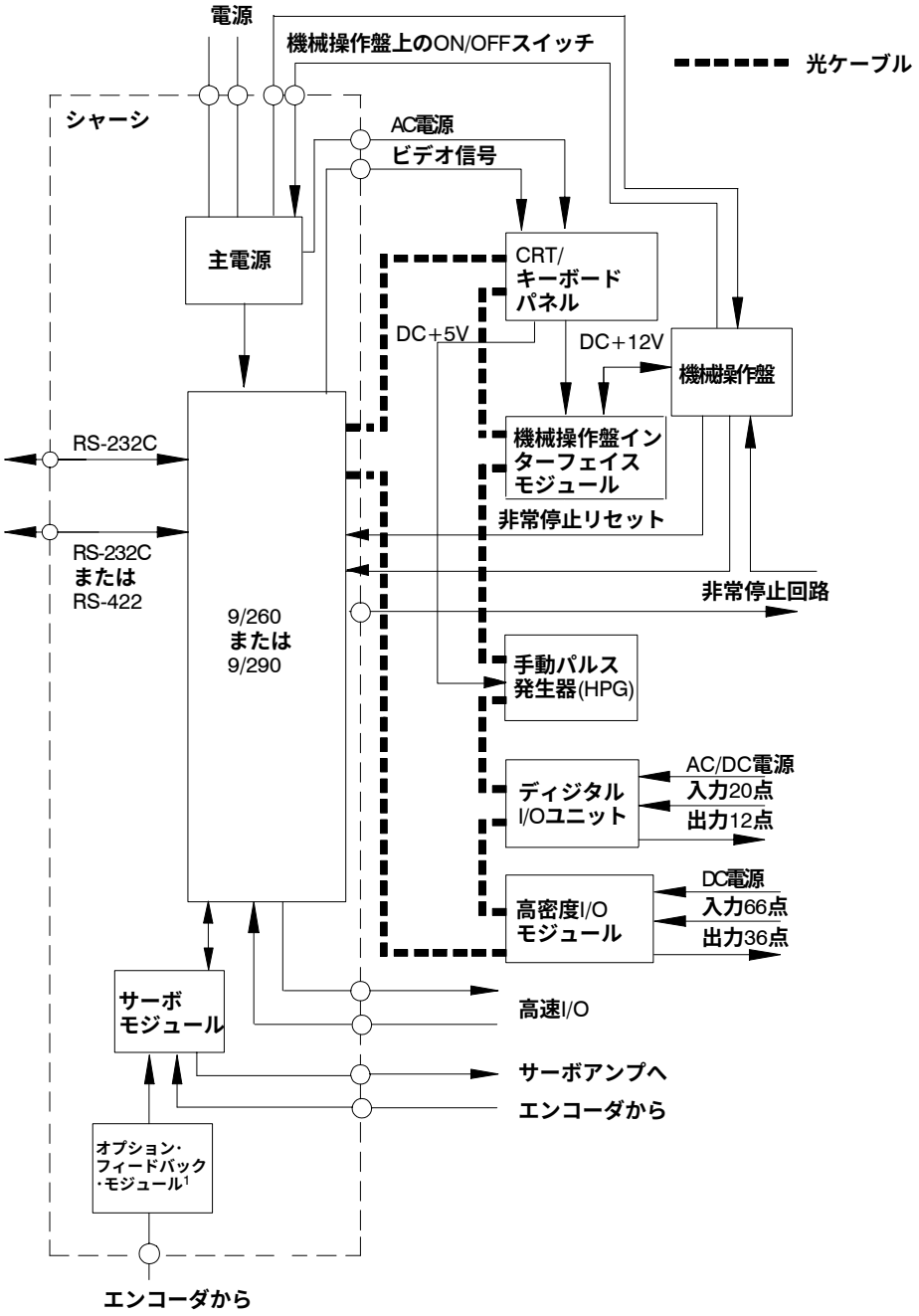
本章では9/230, 9/260, 9/290 NC装置のシステム概要を説明し、また全体の構成および各コンポーネントの外観を示します。以下に、この章の内容を示します。
各コンポーネントの詳細については、次章以降に説明します。

項目	参照ページ
2.1　システム構成	2-1
2.2　9/230のベーシックモジュール	2-6
2.3　9/260および9/290のベーシックモジュール	2-7
2.4　オペレータインターフェイス	2-8
2.5　オペレータインターフェイスの構成モジュール	2-8
2.6　サーボインターフェイス	2-11
2.7　I/Oインターフェイス	2-12
2.8　通信用インターフェイス	2-15
2.9　ODS(オフライン構成システム)	2-15
2.10　AMP	2-15
2.11　PAL	2-15
2.12　光ファイバーI/Oリング	2-16

2.1 システム構成

9/230, 9/260, 9/290の代表的な構成を図2.1から図2.3に示します。
これらの図はコンポーネントの概要および接続について示しています。

図2.1　　システム構成　例1



1　オプション・フィードバック・モジュールはディジタル・サーボ・モジュールで使用します。
アナログ・サーボ・モジュールでは使用できません。

図2.2　　9/230のシステム構成

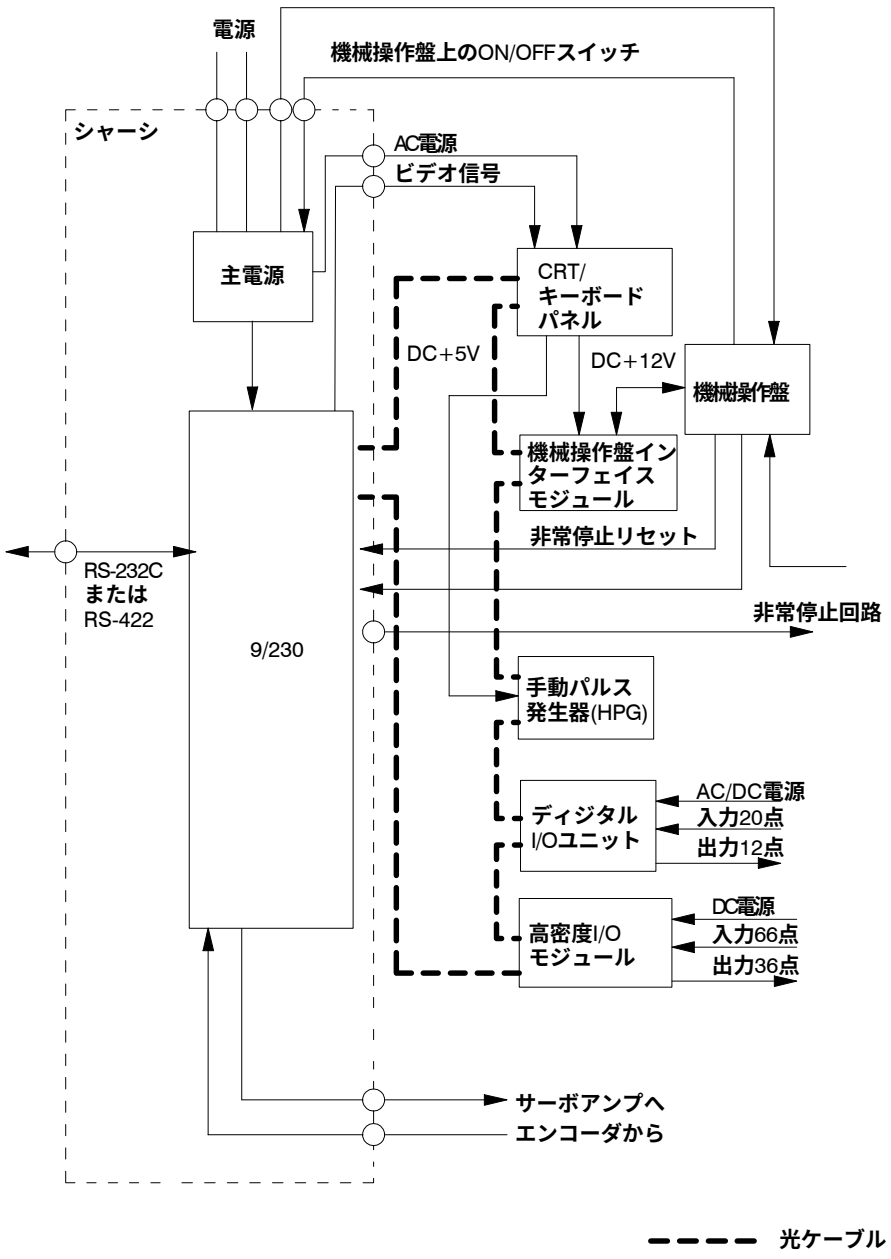
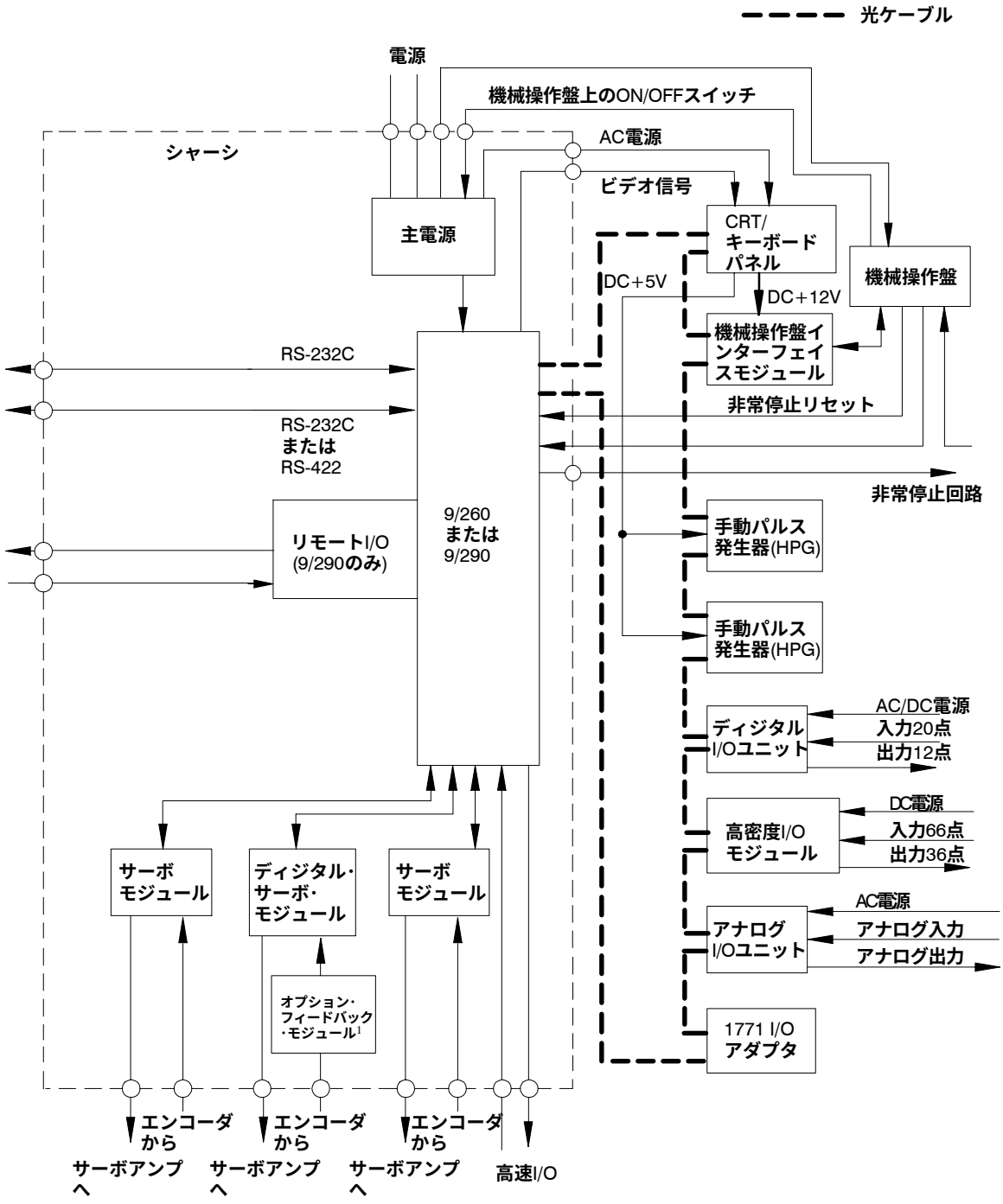


図2.3　　システム構成　例2



[1] オプション・フィードバック・モジュールはディジタル・サーボ・モジュールで使用します。
アナログ・サーボ・モジュールでは使用できません。

表2.1に、構成に使用するモジュールおよびユニットを示します。

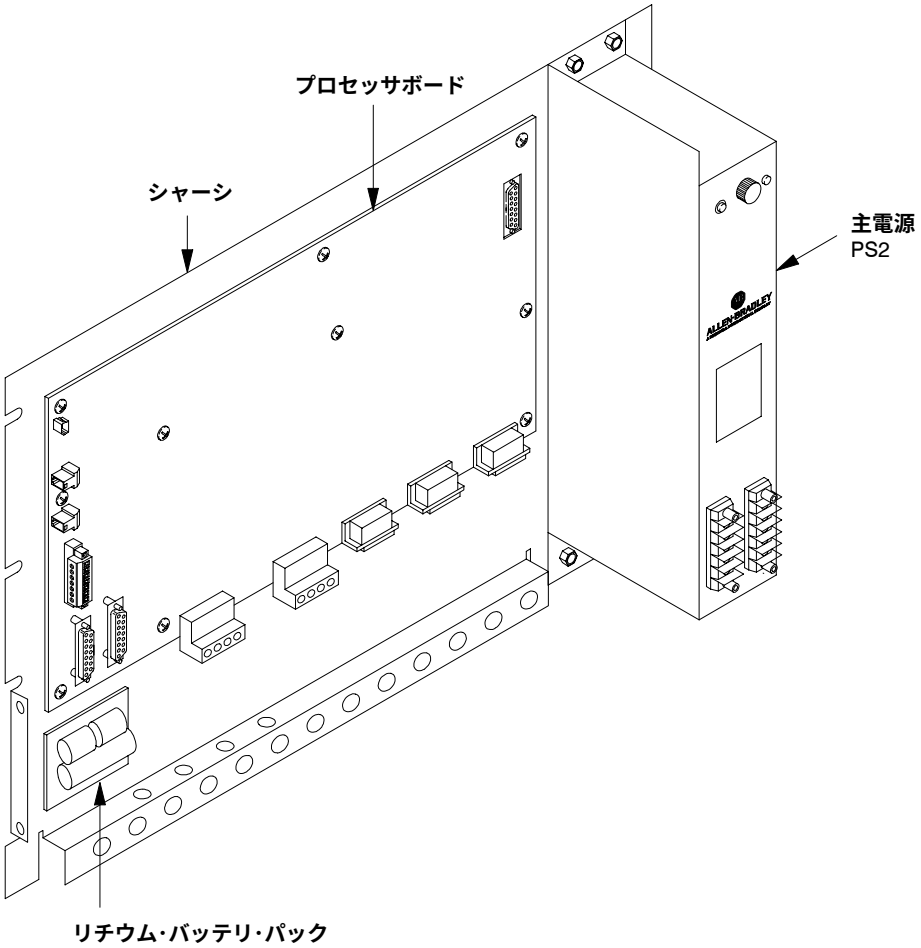
表2.1　　コンポーネント一覧表

分類	モジュール/ユニット名	数量	備考
ベーシック モジュール	プロセッサモジュール	1	9/230のみ
	CPUモジュールおよびマザーボード	1	9/260および9/290のみ
	主電源モジュール	1	
	ディジタル･サーボ･モジュール	9/260システム：最大2 9/290システム：最大3	9/230では使用しない。
	アナログ･サーボ-モジュール	9/260システム：最大2 9/290システム：最大3	9/230では使用しない。
入出力モジュール	ディジタルI/Oユニット	第11章参照	入力20, 出力12
	高密度I/Oモジュール		入力66, 出力36
	機械操作盤インターフェイスモジュール		入力44, 出力18
	アナログI/Oユニット		入力1, 出力1
	手動パルス発生器(HPG)		最大3
	1771 I/Oアダプタ		A-B社製 8500-XIOC
CRT/キーボード パネル	モノクロCRT/キーボードパネル	第10章参照	
	カラーCRT/キーボードパネル		
	標準機械操作盤		入力44, 出力18
	分離型モノクロCRT/キーボードパネル		
	分離型カラーCRT/キーボードパネル		
拡張モジュール	オプション･フィードバック･モジュール	最大3	ディジタルのみ、 9/230では使用しない。
	データハイウェイ	9/SERIES Data Highway Plus Manual (Pub.No.8520-5.1.5)参照。	9/230では使用しない。

2.2 9/230のベーシックモジュール

図2.4に、シャーシ、システムおよび主電源モジュールを含む9/230キャビネットの外観を示します。取付け寸法については、第３章および第６章を参照してください。

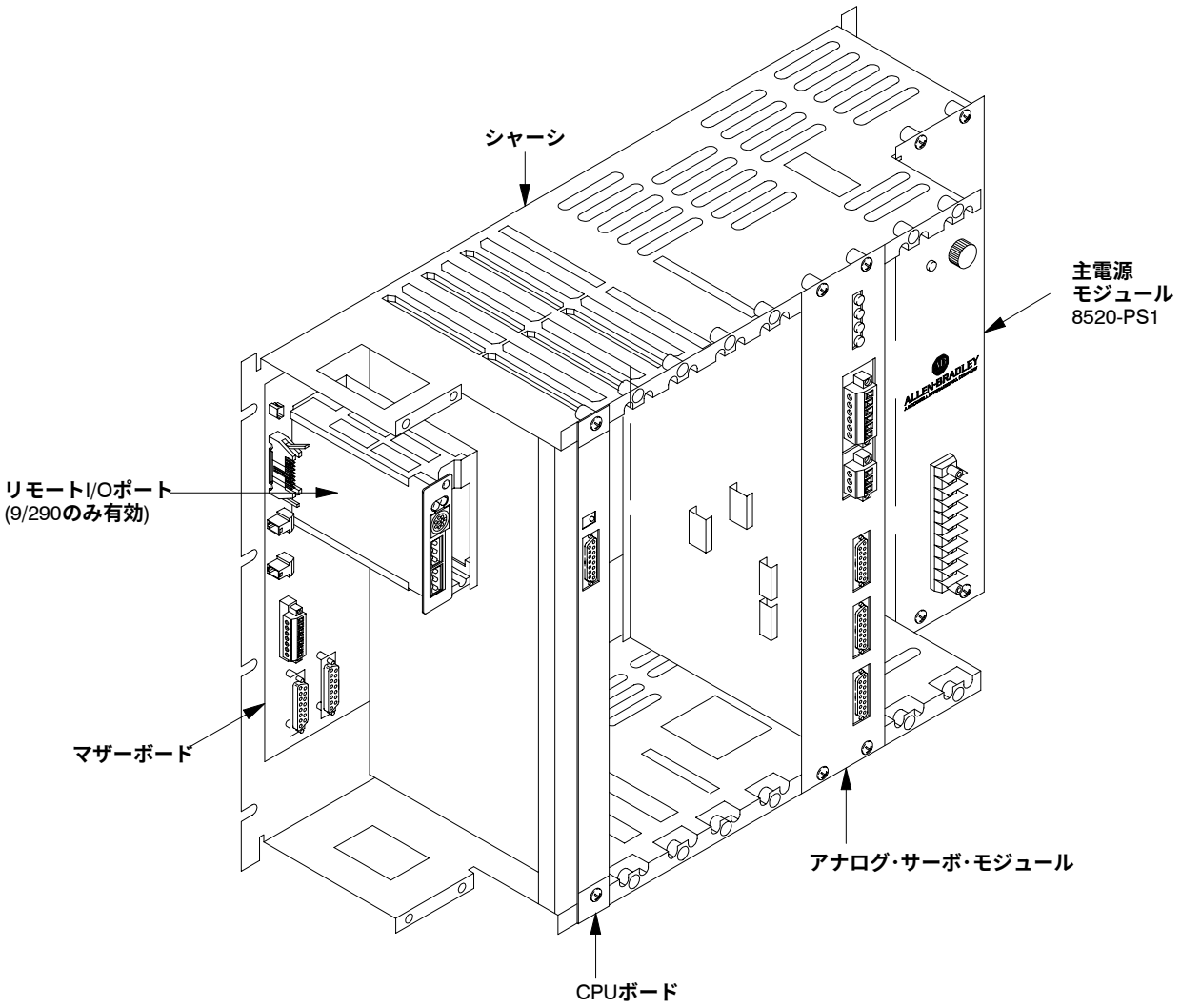
図2.4　　9/230のキャビネット



2.3 9/260および9/290のベーシックモジュール

9/260と9/290は同じシャーシを使用しています。図2.5に、シャーシ、マザーボード、CPUボード、サーボモジュールおよび主電源モジュールを含む9/260および9/290キャビネットの外観を示します。取付け寸法については、第３章を参照してください。また、マザーボード、CPUボードおよび主電源モジュール(PS1)の詳細については、第10章を参照してください。

図2.5　　9/260および9/290のキャビネット



2.4 オペレータインターフェイス

オペレータインターフェイスはCRT/キーボードパネル、標準機械操作盤、HPGで構成されます。取付け寸法については第３章を、またそれぞれの詳細については第10章を参照してください。

2.5 オペレータインターフェイスの構成モジュール

オペレータインターフェイス構成モジュールを、それぞれ図2.6から図2.12に示します。取付け寸法については第３章を、またそれぞれの詳細については、第10章を参照してください。

図2.6　モノクロCRT/キーボードパネル

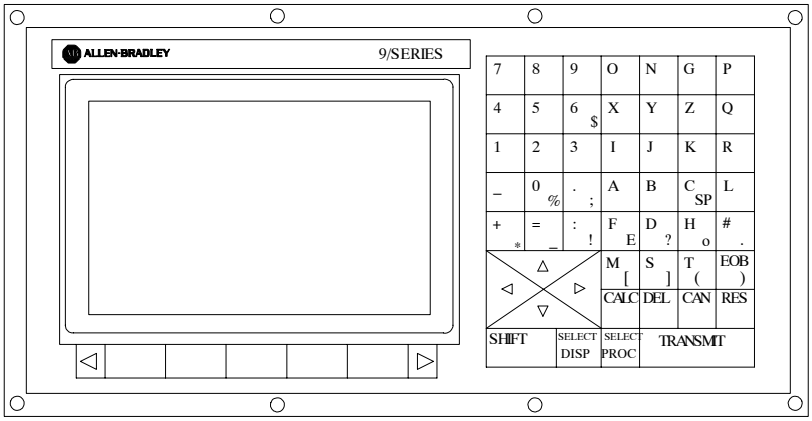


図2.7　カラーCRT/キーボードパネル

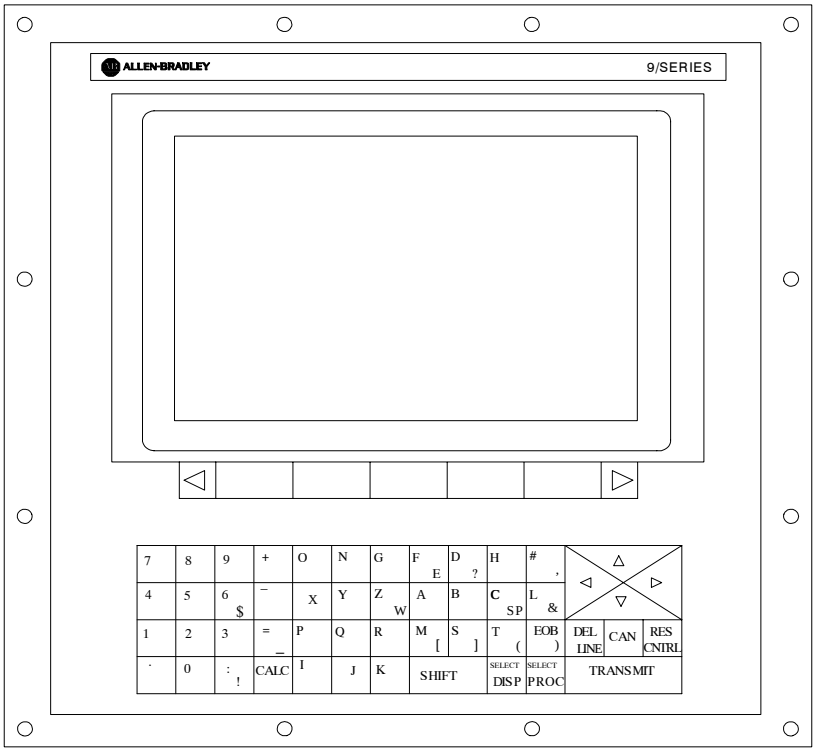


図2.8　　標準機械操作盤(ロータリー式)

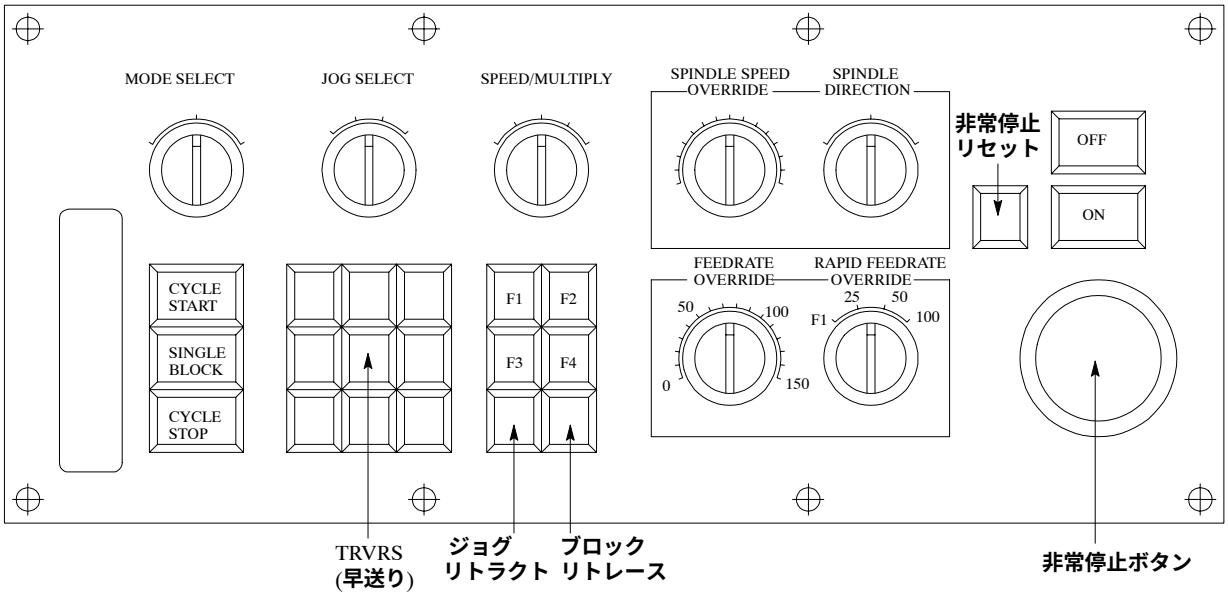


図2.9　　標準機械操作盤(押しボタン式)

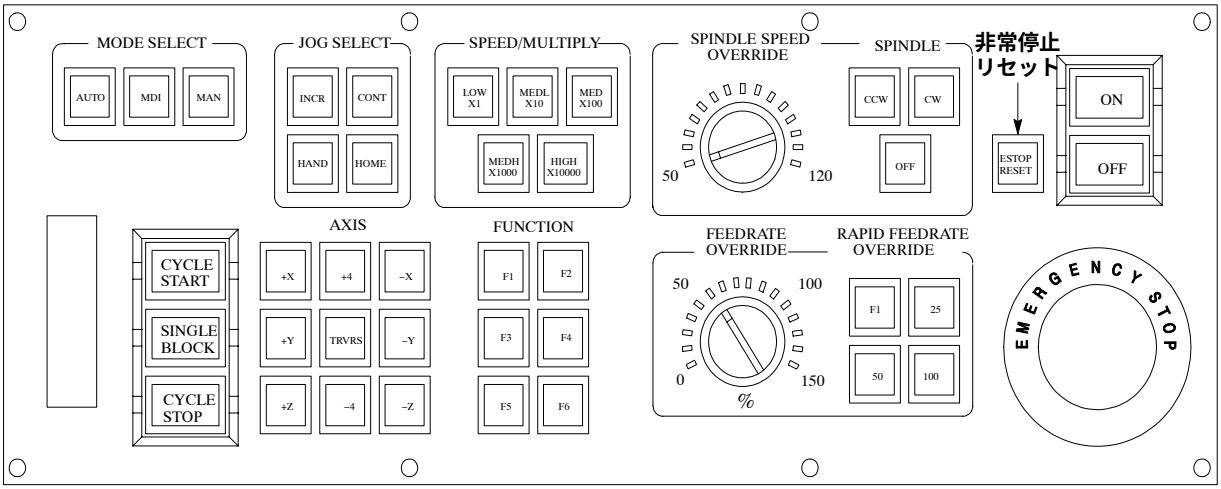


図2.10　手動パルス発生器(HPG)

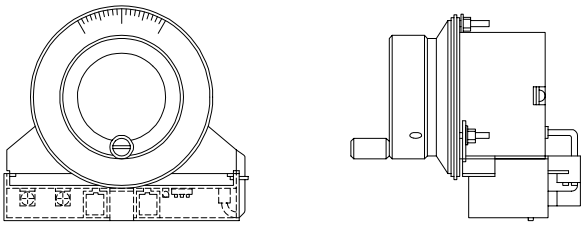


図2.11　分離型モノクロCRT/キーボードパネル

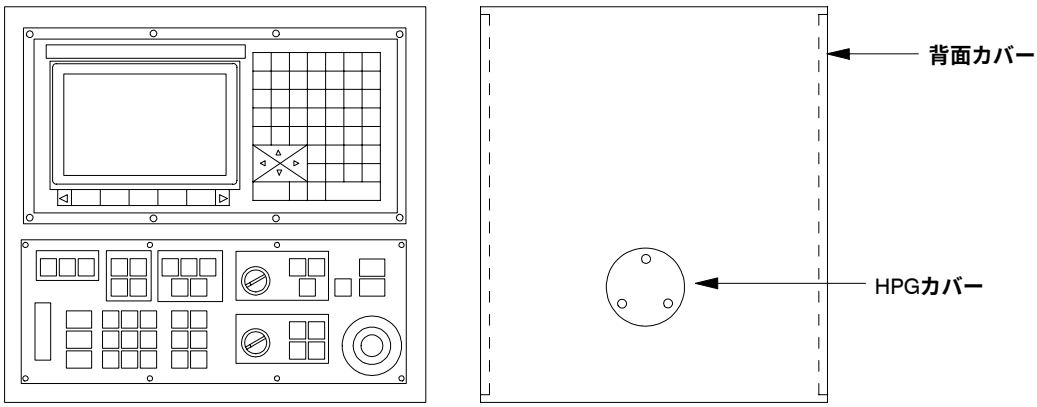
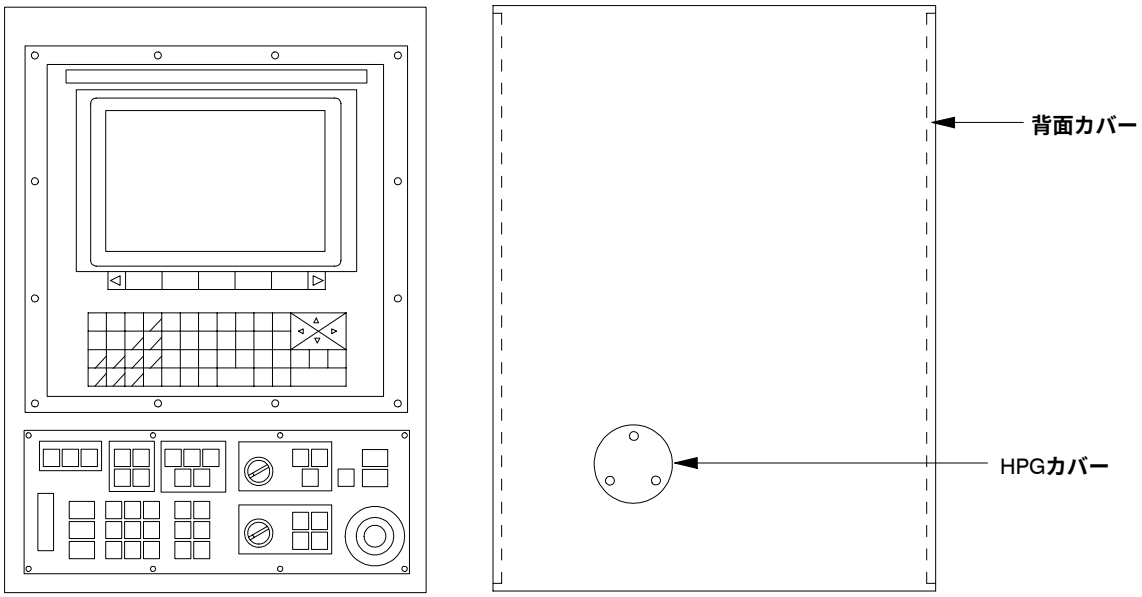


図2.12　分離型カラーCRT/キーボードパネル



2.6 サーボインターフェイス

図2.13に、ディジタル･サーボ･モジュールの外観を示します。このモジュールは、9/230では使用できません。本モジュールについての詳細は、第８章を参照してください。

図2.13　ディジタル･サーボ･モジュール

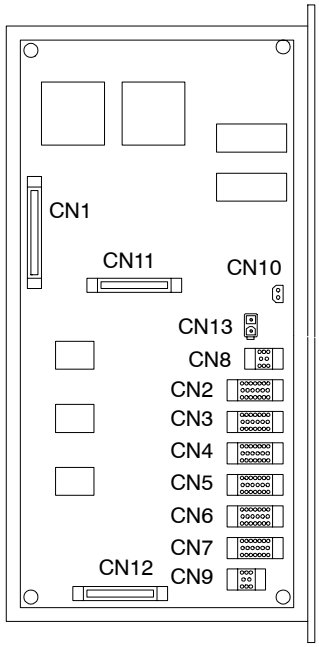
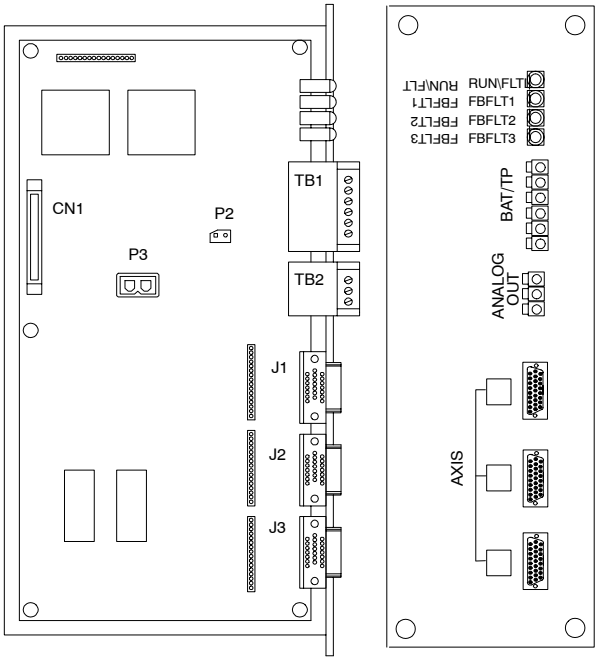


図2.14にアナログ･サーボ･モジュールの外観を示します。本モジュールについての詳細は、第９章を参照してください。9/230には、アナログ･サーボ･モジュールを使用できません。

図2.14　アナログ･サーボ･モジュール



2.7 I/Oインターフェイス

I/Oインターフェイス用モジュールの外観を図2.15から図2.19に示します。
取付け寸法については第３章を、それぞれのモジュールの詳細については第11章を参照してください。

図2.15　機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)

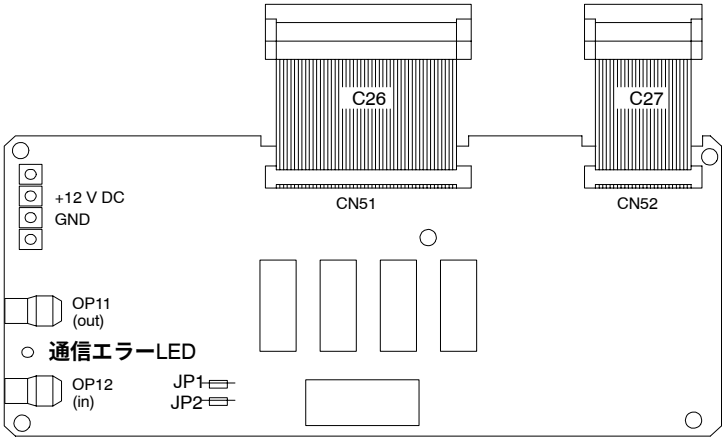


図2.16　機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)

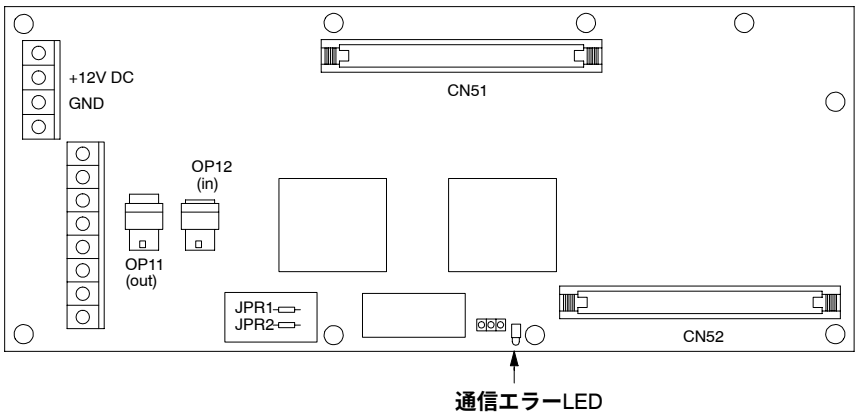


図2.17　ディジタルおよびアナログI/Oユニット

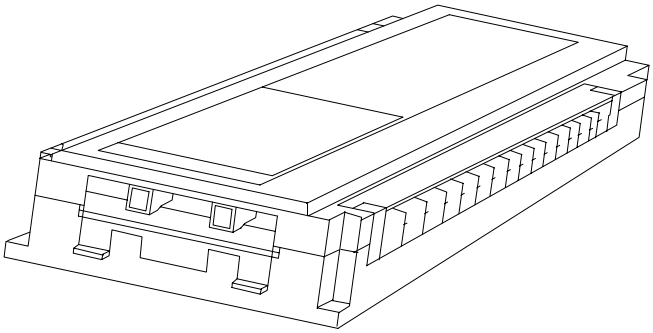


図2.18　高密度I/Oモジュール

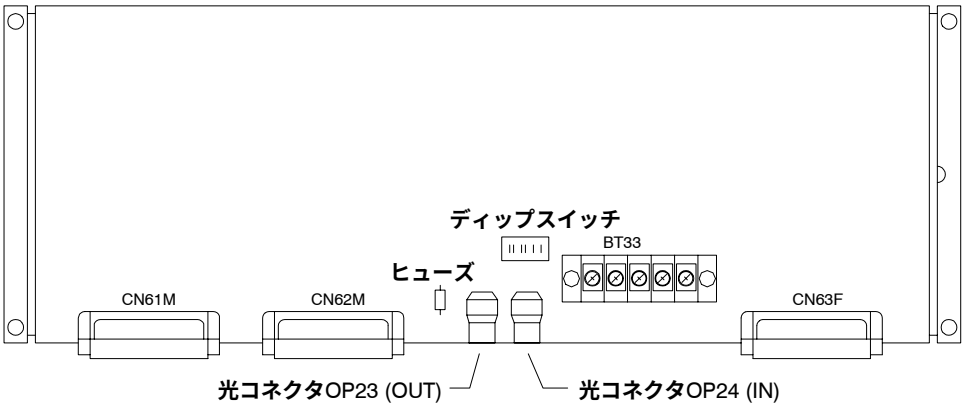
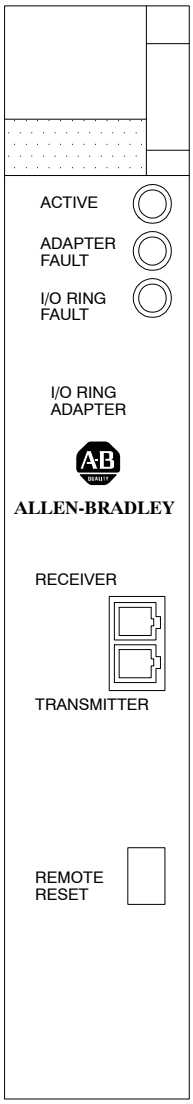


図2.19　1771 I/Oアダプタ (8500-XIOC)



2.8 通信用インターフェイス

ここでは、NC装置へのデータ入力に用いる外部装置との通信インターフェイスについて説明します。NC装置に使用するデータ作成には、いろいろな周辺機器が用いられます。このデータにはAMP、PALおよびパートプログラムなどがあります。データはポートAおよびポートB(9/260および9/290)、またはポートB(9/230のみ)を通じてNC装置に入力されます。

2.9 ODS(オフライン構成システム)

ODSはパーソナルコンピュータ上で稼働するメニュー表示型ソフトウェアパッケージです。ODSは、以下の作業に使用します。

- パートプログラムの作成、編集など
- AMP、PALの作成、編集および文書化
- AMP、PALのNC装置へのダウンロード
- AMP、PALのアップロードおよびファイル操作(コピー、復帰、リネーム、削除など)

2.10 AMP

AMPはNC装置を機械に適合させるパラメータです。また、AMPにより以下の設定を行ないます。

- 軸のタイプなど基本パラメータの設定
- ストアード･ストローク･リミット、位置偏差、位置検出器のパラメータなどの軸制御パラメータを各軸ごとに設定

AMPについての詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル (Pub.No. 8520-6.4)を参照してください。

2.11 PAL

PALは、9シリーズNC装置と工作機械間のインターフェイスです。
タレット、リミットスイッチ、クーラント装置、ランプなどの周辺機器をモニタし、それらに対するNC装置からの指令を実行するラダー･シーケンス･プログラムです。

PALについての詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル (Pub.No. 8520-4.3)を参照してください。

2.12 光ファイバーI/Oリング

これまでに説明したI/O機器は、光ファイバーI/Oリングに接続されます。このI/Oリングはシリアル通信です。

NC装置への入力は、最初にI/O機器で信号に変換されます。そして、信号は光ファイバーI/Oリングを通じてNC装置に転送されます。さらに、PALでモニタおよび実行できるような電気的な信号に戻されます。

NC装置からの出力は、メモリ内のPALで作成されます。NC装置内で信号に変換され、光ファイバーI/Oリングを通じてI/O機器に転送されます。さらに、必要な動作のために電気的な信号に戻されます。

第３章　設置条件

3.0 本章の目的

9シリーズNC装置は塵、霧状のクーラント、高温または低温などの環境条件から守るため、キャビネットに収納してください。保守が容易なように配慮してキャビネットを設計してください。

キャビネット設計および制作に必要な仕様は次の通りです。

項目	参照ページ
3.1　設置条件	3-1
3.2　環境	3-2
3.3　キャビネットの構造	3-3
3.4　キャビネット内の冷却	3-4
3.5　ノイズ対策	3-8
3.6　設置間隔	3-8
3.7　プロセッサの取付け寸法	3-11
3.8　モジュールの取付け寸法	3-13

3.1 設置条件

コンポーネントは3.2で説明する環境条件を満足するキャビネット内に収納してください。設置に際しては、ケーブルの長さ(第４章参照)および光ケーブルの長さ(付録A参照)にも注意してください。

注意：設置を行なうときは、米国電気基準(NEC)および使用する地域の規格に準じてください。

3.2 環境

9シリーズNC装置の性能を確実に発揮させるための環境条件を示します。
表3.1に示した条件を超える環境下では、いかなるコンポーネント、モジュールも使用しないでください。

表3.1　　環境条件

項目	仕様
運転時温度	CPUボードおよびサーボアンプ ：0～55℃(32～131˚F)
	CRT/キーボードパネル ：0～55℃(32～131˚F) 0～45℃(32～113˚F) 周囲
	ディジタル･サーボ･モータ ：0～40℃(32～104˚F)
保管時および運送時温度	CPUボードおよびサーボアンプ ：–30～70℃(–40～158˚F)
	CRT/キーボードパネル ：–30～65℃(–40～131˚F)
最大温度変化	1.1℃/min(1.80˚F/min)
高度	1000メートル (3500フィート)以下
雰囲気	フィルタ付きキャビネットにコンポーネントを収納すること。 塵、切削油、有機溶剤を多く含む場所にコンポーネントを設置しないこと。
相対湿度	CPUボードおよびCRT/キーボードパネル ：5～95%(結露なきこと)
	ディジタル･サーボ･モータ ：20～80%(結露なきこと)
振動	CRT/キーボードパネル ：最大1.0G CPUボード ：最大2.5G

注意：条件温度以上の環境での使用はCRT/キーボードパネル、および標準機械操作盤の押しボタン、スイッチの動作不良の原因となります。

3.3 キャビネットの構造

キャビネットの設計は、NC装置を使用する環境に左右されます。キャビネット密閉の度合は環境条件によって異なります。

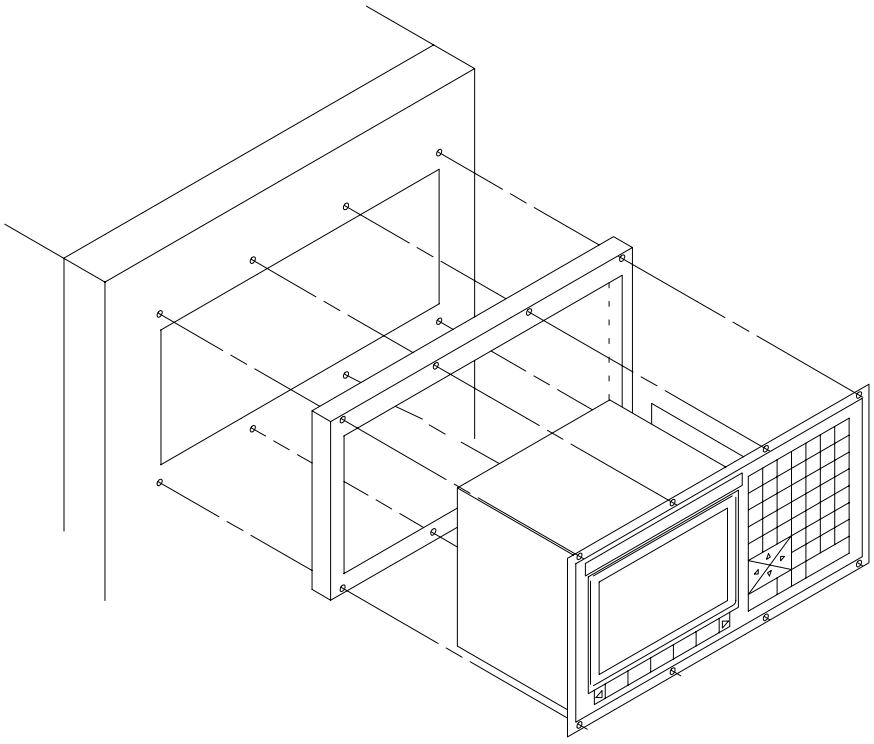
最良の環境を作るにはキャビネットを完全密閉構造としてください。キャビネットが密閉構造でない場合、塵を含んだ外部大気がキャビネットに侵入するおそれがあります。塵は操作盤の高電圧部にたまりやすく、霧状のクーラントがその塵に付着して絶縁不良の原因となります。

注意：密閉構造の場合、冷却装置としてエアコンか熱交換器を使用してください。

ガスケットをユニット取付け面、ケーブル引込み口、扉、カバー、キャビネットの間に使用すれば完全な密閉構造となります。

図3.1に、操作盤とキャビネットの間のガスケット取付け例を示します。

図3.1　　取付け例



3.4 キャビネット内の冷却

9シリーズNC装置は他の電気機器と同様発熱します。NC装置のキャビネットに収納されている制御コンポーネントやモジュールは、過熱を防ぐため継続的に冷却する必要があります。

注意：NC装置のキャビネット内の温度は55℃(131˚F)を超えないようにしてください。

ソリッドステート電気機器は低温の方が信頼性が高いため、キャビネット内部温度はできるだけ低く保つよう努めてください。ただし、 0℃ (32°F)以下にしないでください。

3.4.1 ファンの使用

ファンを設けて密閉キャビネット内の空気を対流し、各モジュールを2m^3/secの風量で冷却してください。空気中の異物がモジュールに付着するのを防ぐため、ファンの送風をモジュールに直接当てないでください。

重要：外部の空気を直接NC装置の冷却に使用しないでください。通常の操作中はNC装置のキャビネットに外部の空気を決して入れないでください。

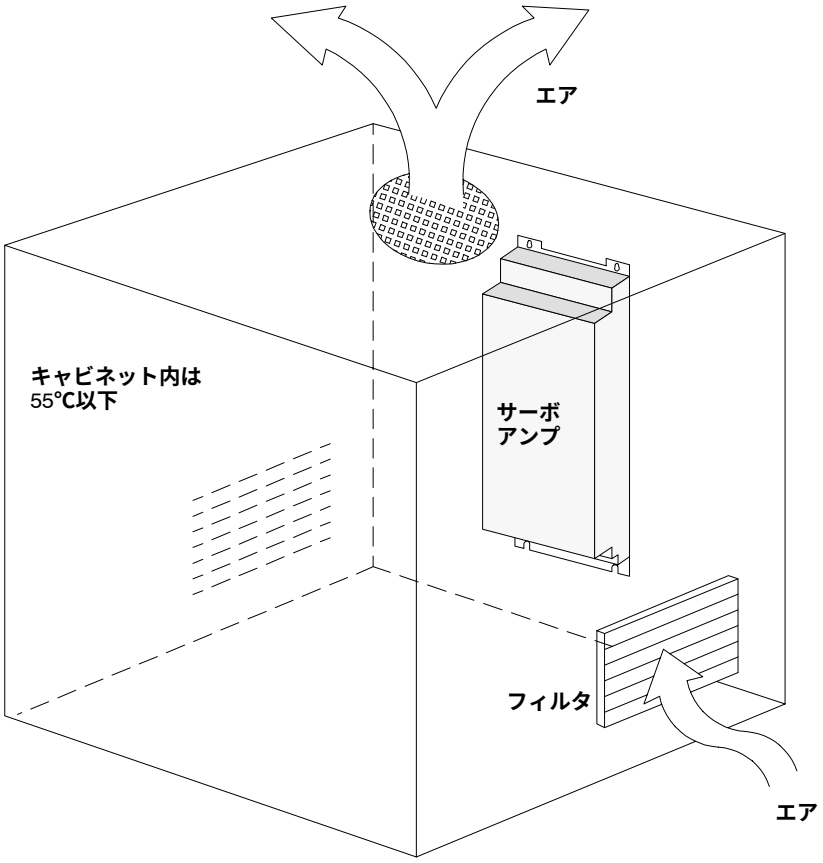
ファンから流れる空気はNC装置のキャビネット内で対流し、NC装置のコンポーネントの発熱を一部吸収します。対流に伴いキャビネット側面から外気への放熱が十分でない場合には、空気が再びコンポーネントに触れる前に、空気を冷却してください。

3.4.2 エアコンおよび熱交換器の使用

自然対流によってコンポーネントを十分冷却できない場合は、エアコンや熱交換器を設置してください。熱交換器やエアコンによってキャビネット内部温度をどのくらい下げることができるかは、発熱量、垂直面の面積、エアコンや熱交換器の定格によります。温度低下の計算をする際には、露出した垂直面の面積のみを用いてください。キャビネット上部や底部を含まないでください。

重要：十分な内部空気の対流を確保するため、熱交換器やエアコンの吸入口および排気口から600mm以内に物を置かないでください。

図3.2　　キャビネット内の空気の流れ



エアコンや熱交換器の定格にかかわらず、送風機やその他のファンによって内部空気を対流するようにしてください。

3.4.3　キャビネットの設計

操作盤を収納するキャビネットの内部温度上昇は、室温+5℃(10˚F)以内にしてください。また、操作盤以外のモジュールを収納するキャビネットの内部温度上昇は、室温+10℃(20˚F)以内にしてください。

キャビネットの設計に必要な温度に関する情報を、各モジュールの仕様とともに表に示します。

内部に設置されたモジュールや他のユニットの発熱によるキャビネットの内部温度上昇が許容限度を超えないようキャビネットを設計する必要があります。

表3.2に、ユニットおよびモジュールの発熱量を示します。

表3.2　　各機器発熱量

ユニットおよびモジュール	発熱量(W)
9/230, 9/260または9/290, および主電源モジュール	130および225
モノクロCRT/キーボードパネル	34
カラーCRT/キーボードパネル	78
標準機械操作盤(ロータリー式)	10
標準機械操作盤(押しボタン式)	15
HPG	1.2
ディジタル･サーボ･アンプ	13.5
アナログ･サーボ･モジュール	14
1771-HTE中継端子	0
機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)	8.5 (外部パネル搭載ライト)
機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)	5

対流冷却用ファン付き板金製キャビネットの内部温度上昇は、一般に次の式で求めることができます。

T = W/6S

- T　:キャビネット内の温度上昇(℃)
- W :キャビネット内のユニットおよびモジュールの発熱量(W)
- S　:キャビネットの放熱面積(m^2)

  (キャビネットの総面積) － (床、壁と接する面積)

  この式は密閉キャビネットの放熱のみによる放熱を前提にしています。

3.4.4 熱的設計条件

コンポーネントタイプのフレームに、次のモジュールが搭載されている場合のキャビネットの設計例を示します。

主電源モジュール(PS1)	50℃のとき255W
主電源モジュール(PS2)	50℃のとき130W
CPUボード	33.5W
ディジタル･サーボ･モジュール	13.5W

この例では、発熱量の合計は47Wとなります。

1. 次に、前述の式より最小温度上昇△Tを求めます。

a. キャビネットを設置する場所の最高周囲温度を見積ります。

b. この温度を、キャビネット内の最高許容温度(ここで55℃とすれば誤差の発生する余地はありません。)から差引きます。

ここで得られた差がキャビネット内の許容温度上昇(△T)となります。
室温が35℃、望ましいキャビネット内の最高温度を45℃と想定すると、△Tの値は45–35=10となります。

2. Wと△Tの値によって、最小放熱面積Sを求めます。

$$T = W/6S$$

$$S = W/6T$$

$$= 47/(6 \times 10)$$

$$= 0.783m^2 \ (8.4ft^2)$$

計算結果から、最小放熱面積0.783m^2 (8.4 ft^2)のキャビネットが必要であることがわかります。

重要：この計算では、床や壁に接する面積は放熱面積に含まれません。

計算で求められたキャビネットの放熱面積が極端に大きい場合、またはTの値が10以上である場合には、熱交換器やエアコンの使用を考える必要があります。
その場合の設計には、本マニュアルの範囲を超えるさらに詳細な分析が必要です。

重要：この計算に使用した温度上昇値は定数です。実際の温度上昇はキャビネット内の対流量によって変化します。

3.4.5 磁気対策

CRTへの悪影響を防ぐため、磁界が発生する機器(トランス、電磁開閉器など)から300mm以上離して操作盤を設置してください。ただし、複数の機器により構成される磁場は予想しがたいため、300mm以上離して設置しても、CRTに悪影響を与えることがあります。その場合には金属製シールド板を使い、他の機器から操作盤を遮蔽してください。

3.5 ノイズ対策

各モジュール(マザーボード(またはプロセッサモジュール)、CPUモジュール、サーボモジュールなど)は、電気ノイズの影響を受けやすいため、DC50V以上またはAC電圧が印加されている機器およびケーブルから100mm以上離して設置する必要があります。特にサーボアンプをベーシックモジュールへと同一キャビネット内に取付ける場合には、サーボアンプを金属板で分離し、ベーシックモジュールに電気ノイズの影響が及ばないような工夫が必要です。詳細は第４章を参照してください。そこで、さらに詳しいノイズ防止およびノイズを最小限にする対策を説明しています。

- グラウンドおよび接地
- シールド
- シールドケーブルおよびツイスト･ペア･ケーブル
- ケーブルの分離
- ノイズ防止素子

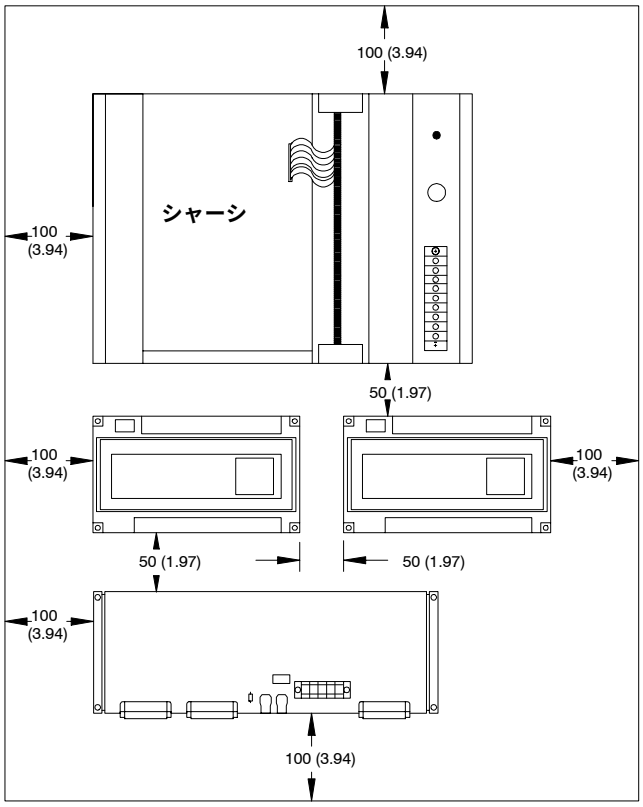
3.6 設置間隔

キャビネット内の空気の対流を確保するため、コンポーネントはキャビネット側面から100mm以上離してください。キャビネット内の各コンポーネントは、50mm以上離して取付けてください。

注意：各モジュールは発熱量の大きい機器(トランス、抵抗など)の上方を避けて設置してください。

図3.3に、 最小設置間隔を示します。

図3.3　　最小設置間隔



各モジュール間を50mm以上離すことは、ノイズ対策にも効果があります。最小設置間隔以上の余裕がない場合は、モジュール間に遮蔽板を取付けてください。詳細は第４章を参照してください。

注意：9シリーズNC装置は溶接機、高容量のトランス、高出力のモータなど高レベルのノイズを発生する機器の近くには設置しないでください。

3.6.1　サーボモジュールの取付け

各モジュールは、電気ノイズの影響を受けやすいため、DC50V以上またはAC電圧が印加されている機器およびケーブルから100mm以上離して設置する必要があります。

3.6.2　CRT/キーボードパネルの取付け

CRT/キーボードパネルは、電気ノイズの影響から保護するため、他の機器(トランスおよびコンタクタ)から300mm (12インチ)以上離して設置する必要があります。

とくに電気ノイズが多い環境の場合は、300mm以上離して設置してください。この場合、CRT/キーボードパネルをこれらの機器から金属板で分離し、電気ノイズの影響が及ばないような工夫が必要です。

3.6.3 サーボアンプの取付け

ディジタル･サーボ･アンプの取付けについては、図3.4および図3.5を参照してください。ディジタル･サーボ･アンプは放熱の関係上、縦に取付けてください。アナログ･サーボ･アンプの取付けについては説明書を参照してください。

特にサーボアンプをベーシックモジュールと同一キャビネット内に取付ける場合には、サーボアンプを金属板で分離し、ベーシックモジュールに電気ノイズの影響が及ばないような工夫が必要です。

図3.4　ディジタル･サーボ･アンプの設置

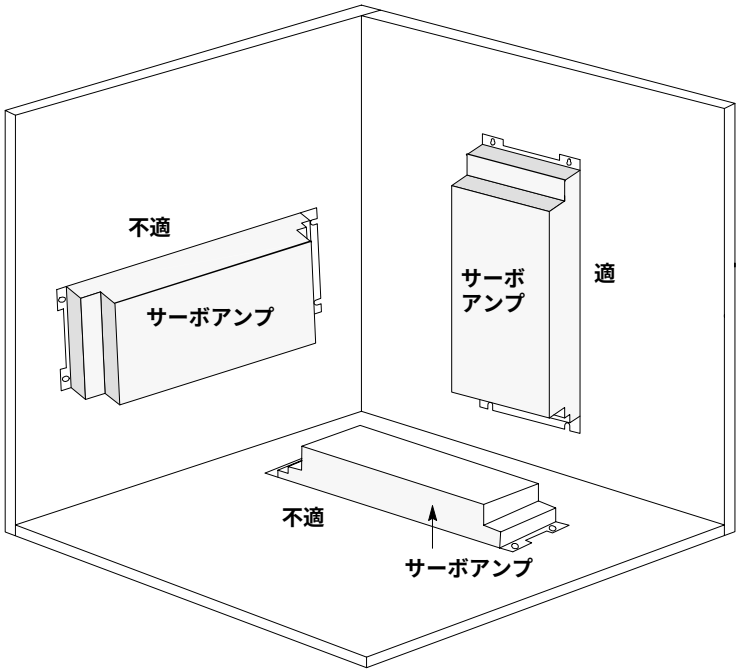
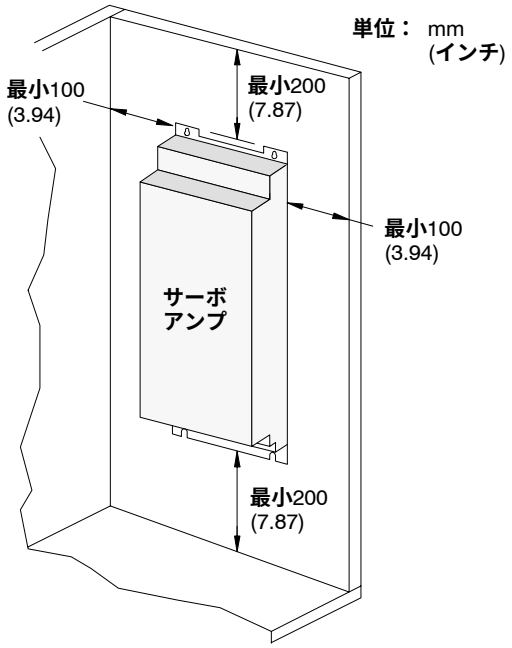


図3.5　ディジタル･サーボ･アンプの設置制限

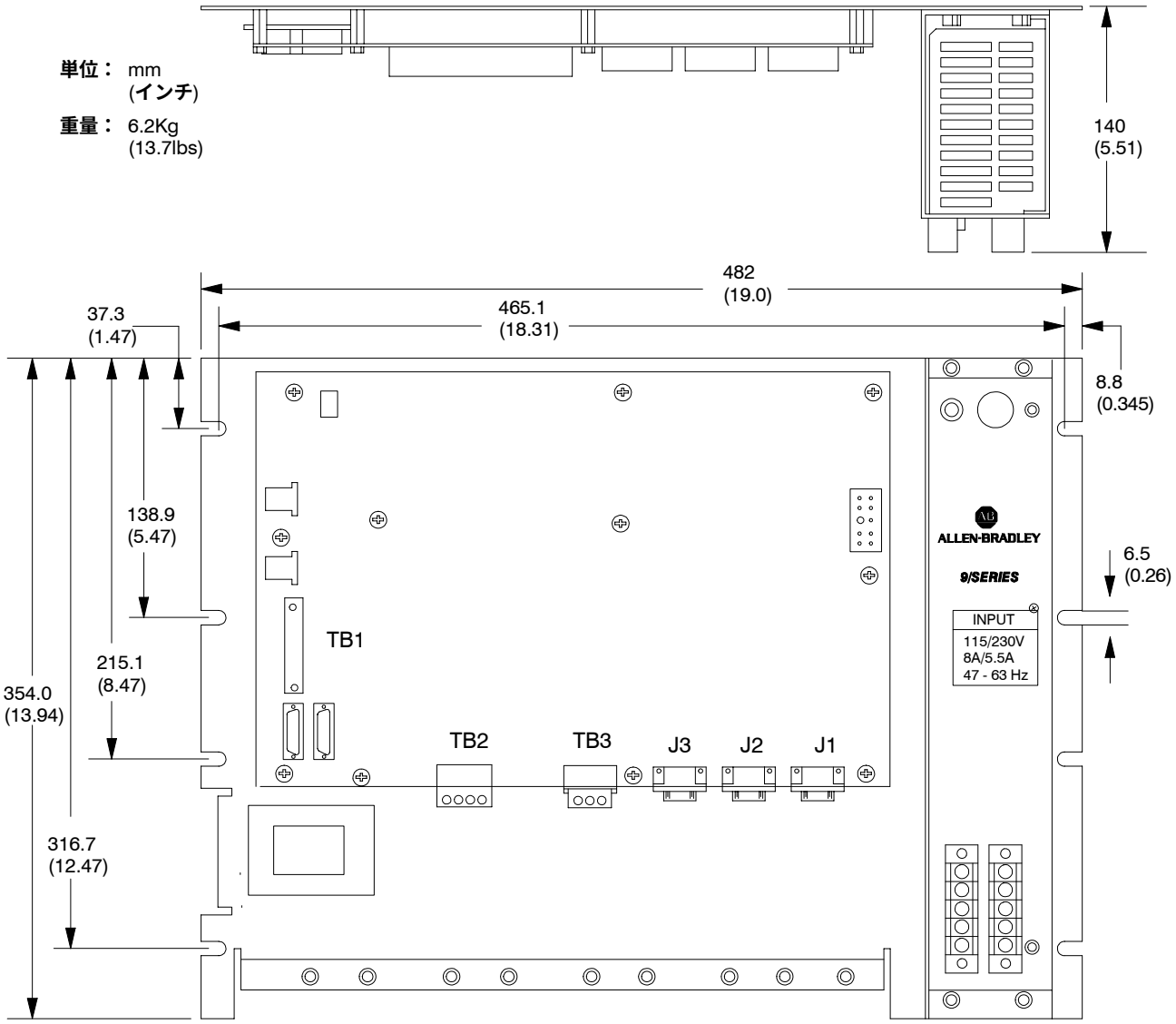


3.7 プロセッサの取付け寸法

3.7.1 9/230の取付け寸法

図3.6に、9/230シャーシの取付け寸法を示します。詳細は、第６章を参照してください。

図3.6 9/230シャーシの取付け寸法



3.7.2　9/260および9/290の取付け寸法

図3.7に、9/260および9/290シャーシの取付け寸法を示します。詳細は、第７章を参照してください。

図3.7　　9/260および9/290シャーシ取付け寸法

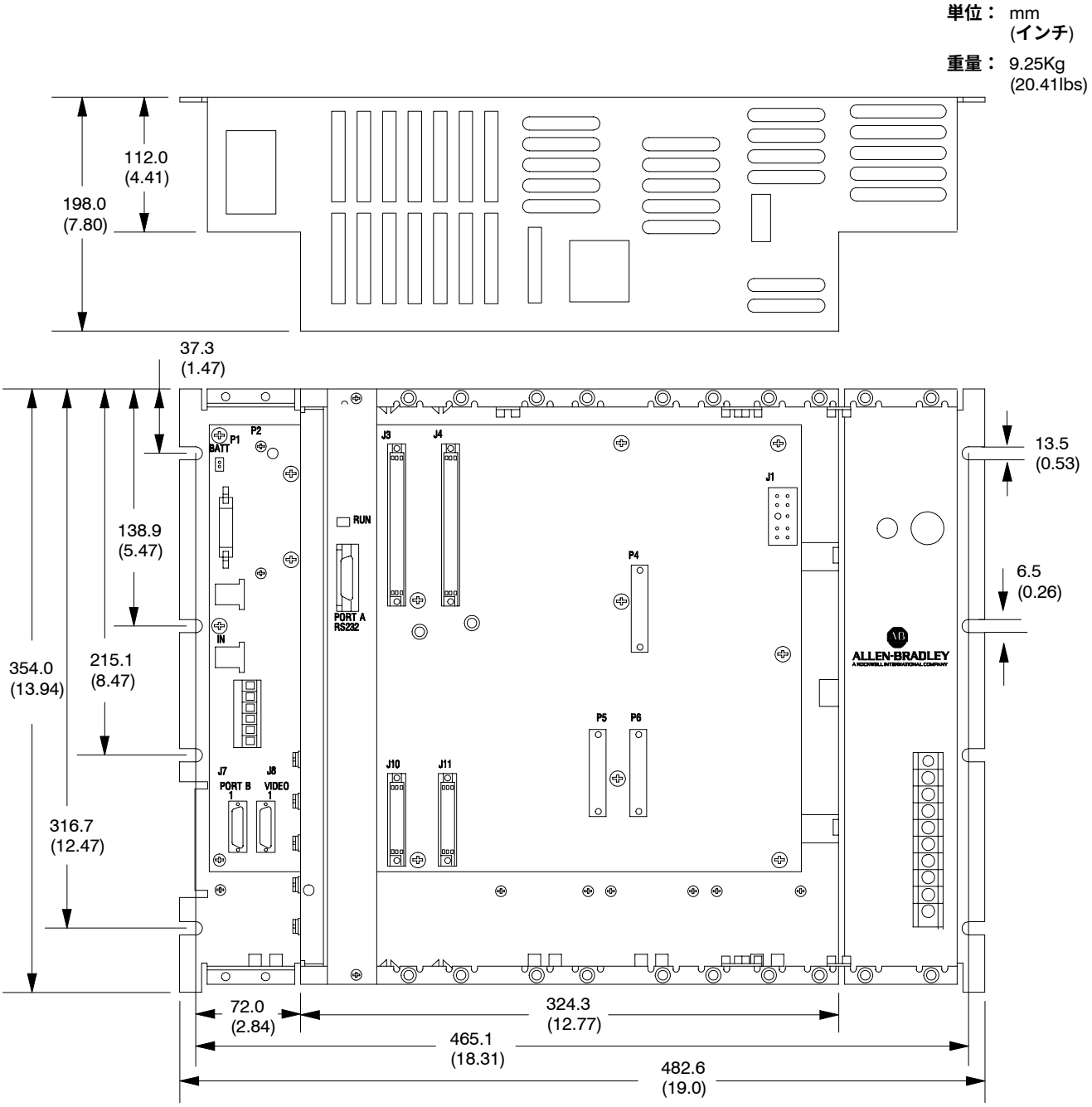
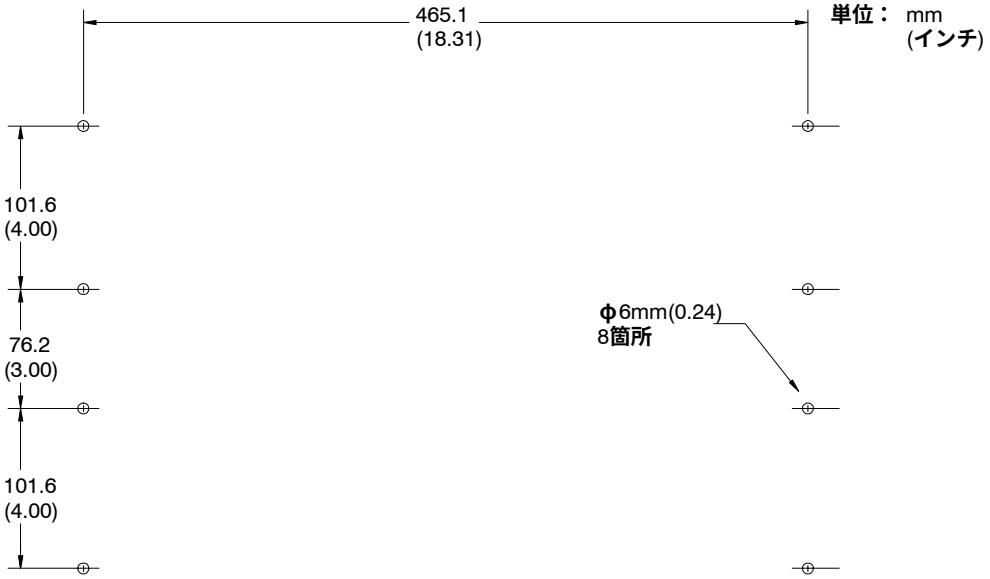


図3.8　　シャーシの切欠寸法



3.8 モジュールの取付け寸法

ここでは、以下のモジュールの取付け寸法について説明します。

項目	参照ページ
3.8.1　CRT/キーボードパネル	3-14
3.8.2　標準機械操作盤(ロータリー式)	3-17
3.8.3　標準機械操作盤(押しボタン式)	3-18
3.8.4　分離型CRT/キーボードパネル	3-19
3.8.5　手動パルス発生器(HPG)	3-20
3.8.6　サーボモジュール	3-21
3.8.7　1771–HTE中継端子	3-21
3.8.8　サーボアンプ	3-22
3.8.9　機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)	3-23
3.8.10　機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)	3-24
3.8.11　ディジタルI/Oユニット	3-25
3.8.12　高密度I/Oモジュール	3-25

3.8.1　CRT/キーボードパネル

図3.9に、モノクロCRT/キーボードパネルの取付け寸法を示します。詳細は、第10章を参照してください。

図3.9　　モノクロCRT/キーボードパネル取付け寸法

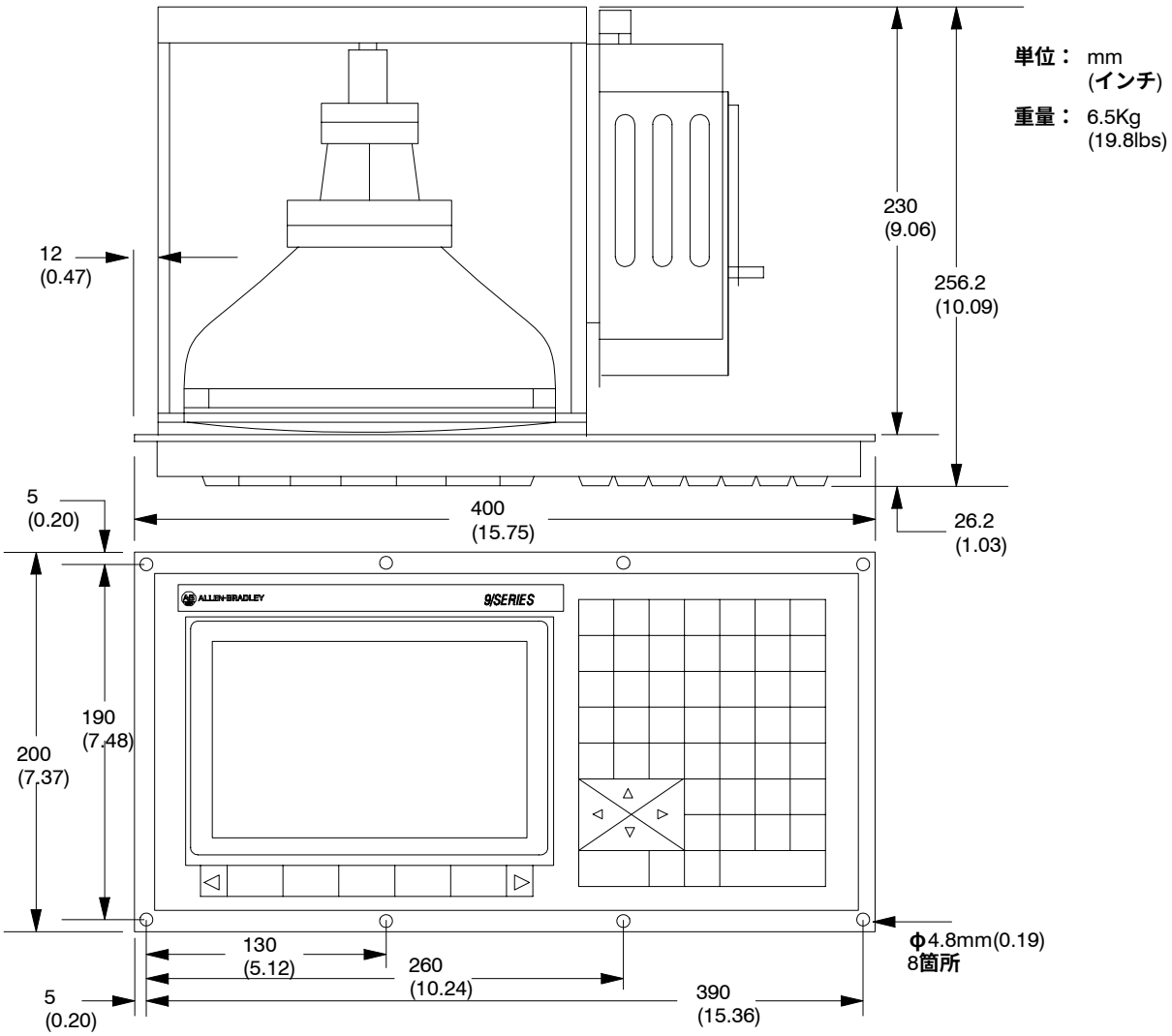


図3.10　　取付け寸法

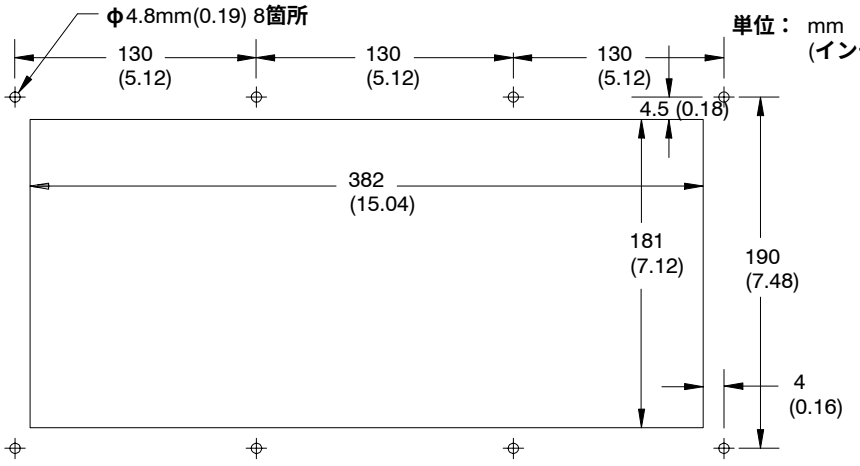


図3.11に、カラーCRT/キーボードパネルの取付け寸法を示します。詳細は、第10章を参照してください。

図3.11　カラーCRT/キーボードパネル取付け寸法

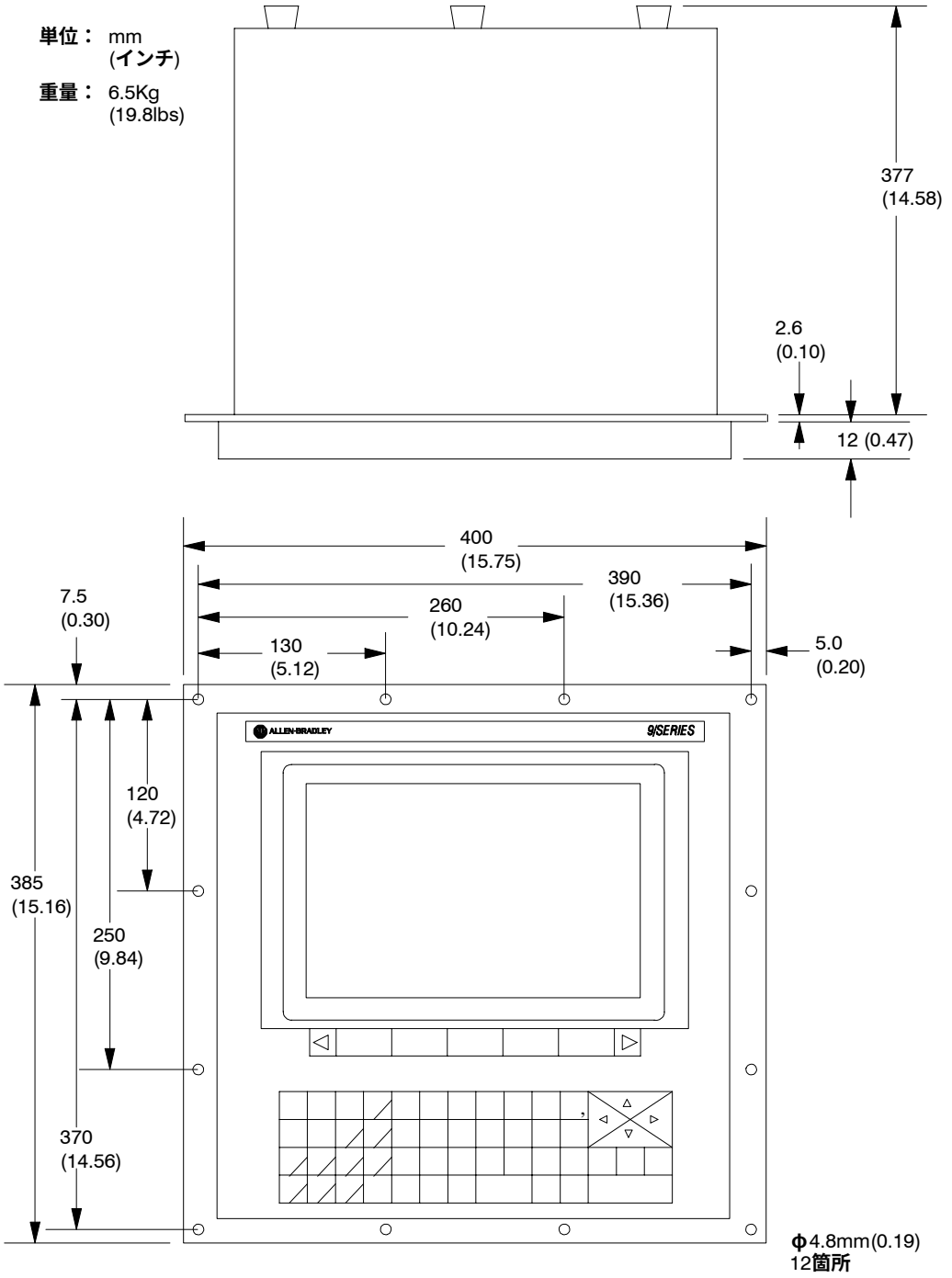
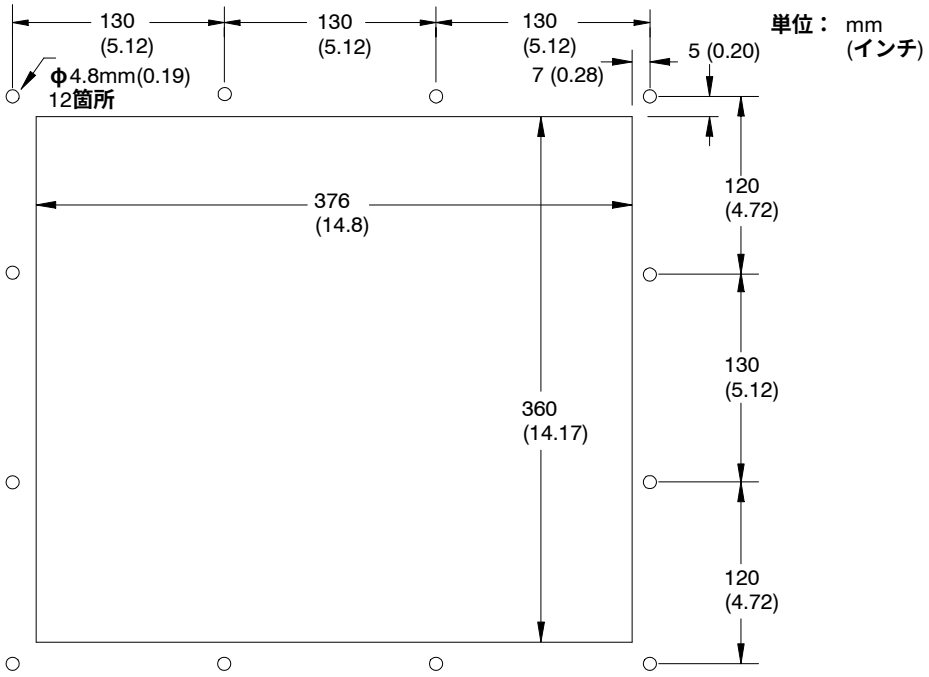


図3.12　取付け寸法


130
(5.12)
130
(5.12)
130
(5.12)
単位： mm
(インチ)
5 (0.20)
7 (0.28)
φ4.8mm(0.19)
12箇所
376
(14.8)
120
(4.72)
130
(5.12)
360
(14.17)
120
(4.72)

3.8.2　標準機械操作盤(ロータリー式)

図3.13に、標準機械操作盤(ロータリー式)の取付け寸法を示します。詳細は、第10章を参照してください。

図3.13　標準機械操作盤(ロータリー式)の取付け寸法

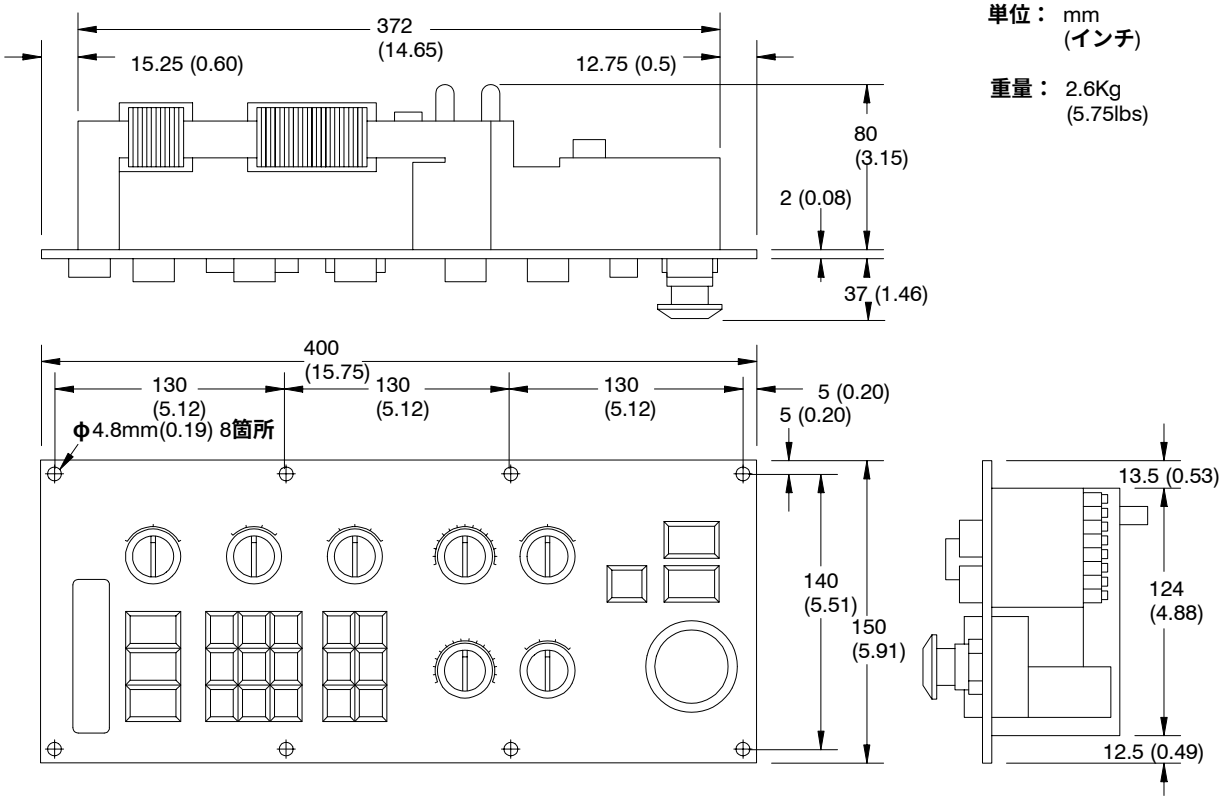
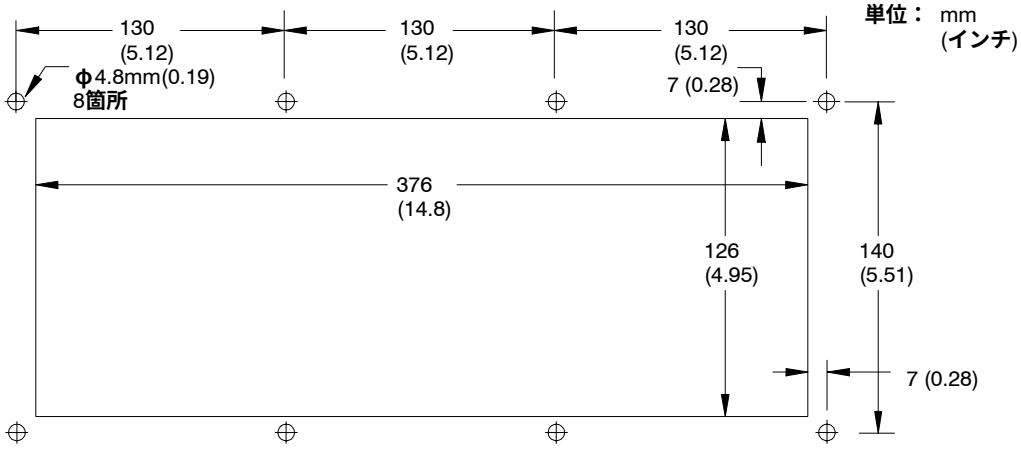


図3.14　取付け寸法



3.8.3　標準機械操作盤(押しボタン式)

図3.15に、標準機械操作盤(押しボタン式)の取付け寸法を示します。詳細は、第10章を参照してください。

図3.15　標準機械操作盤(押しボタン式)の取付け寸法

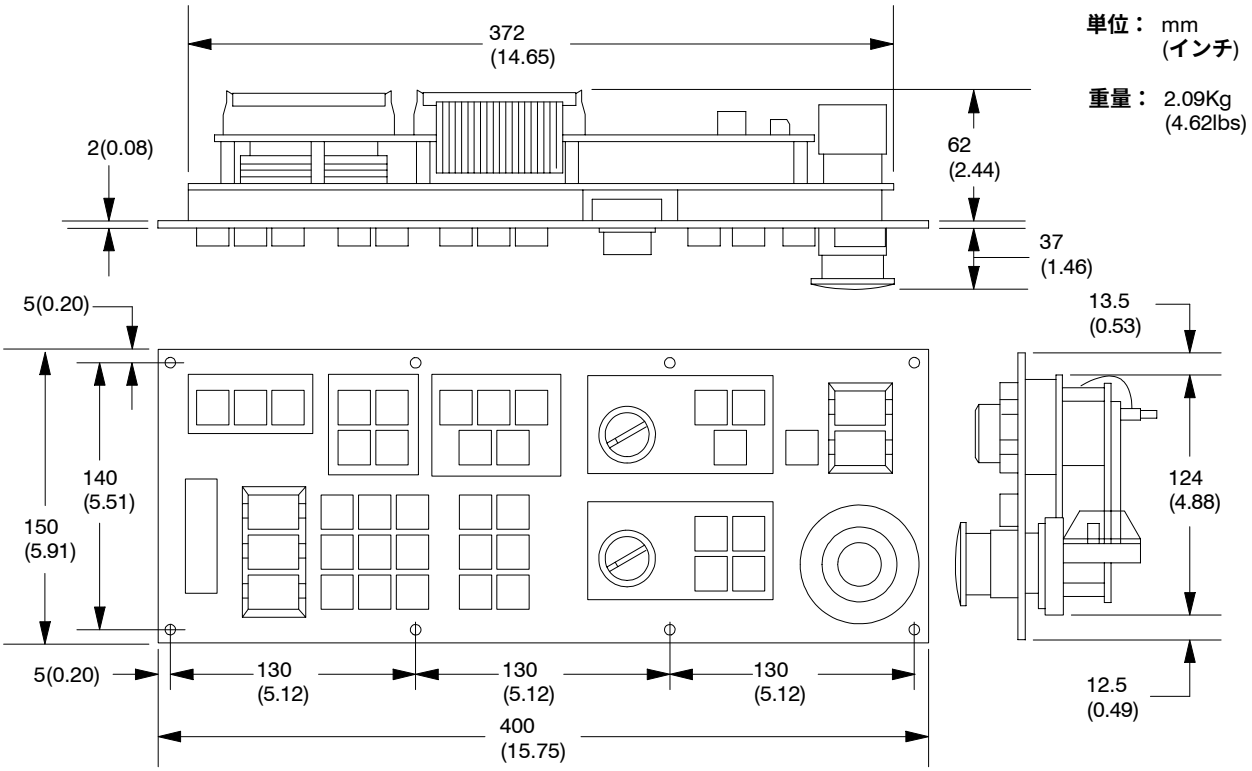
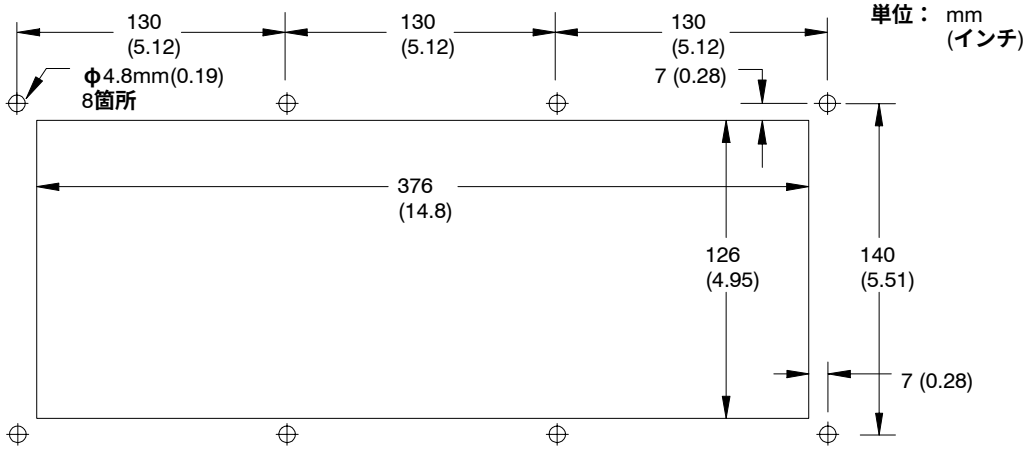


図3.16　取付け寸法



3.8.4　分離型CRT/キーボードパネル

図3.17と図3.18に、分離型CRT/キーボードパネルの外観および取付け寸法を示します。詳細は、第10章を参照してください。

図3.17　分離型モノクロCRT/キーボードパネル

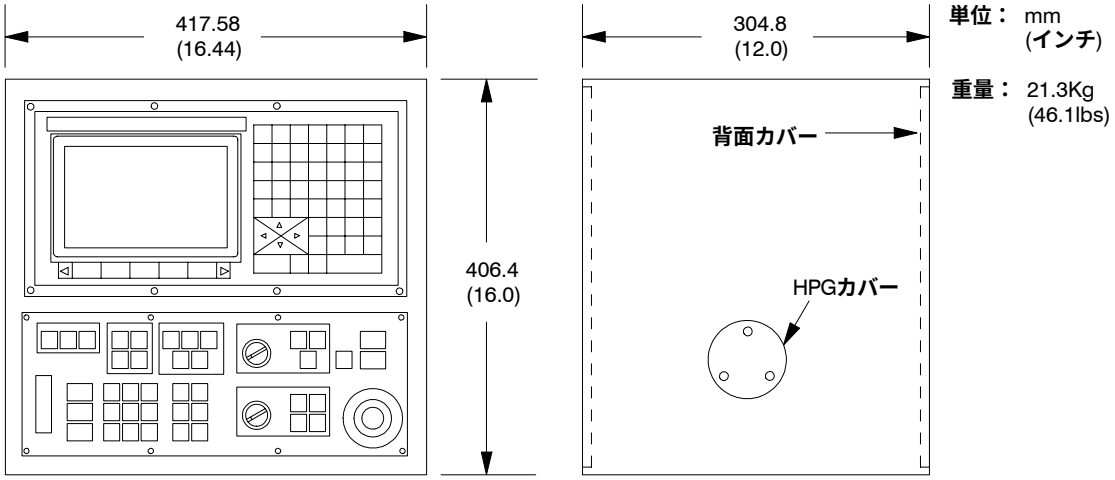
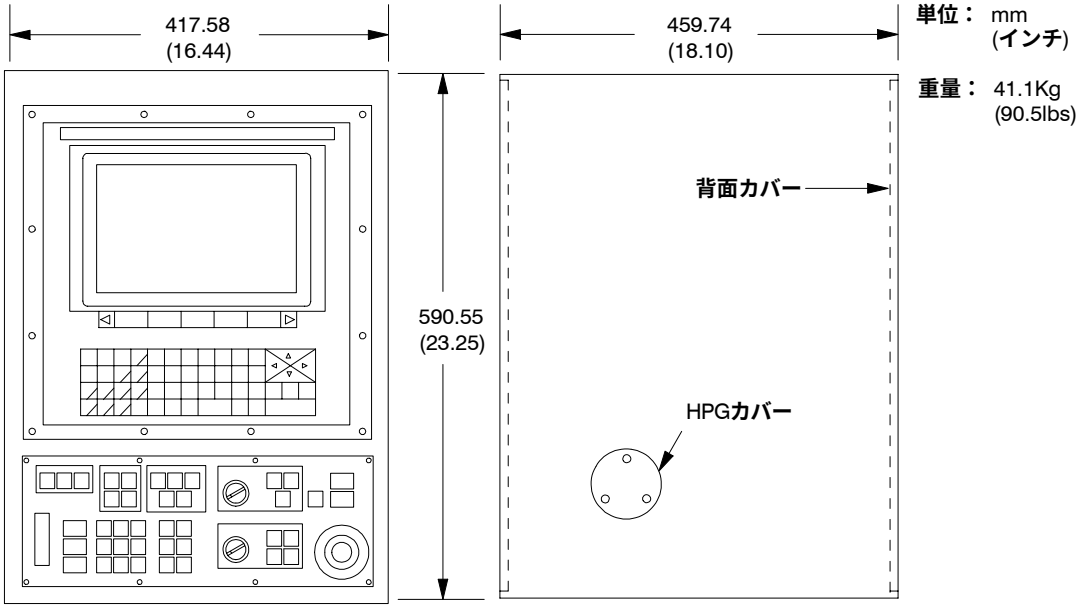


図3.18　分離型カラーCRT/キーボードパネル



3.8.5　手動パルス発生器(HPG)

図3.19にHPGの外観を、および図3.20に取付け寸法を示します。詳細は、第10章を参照してください。

図3.19　HPGの外観

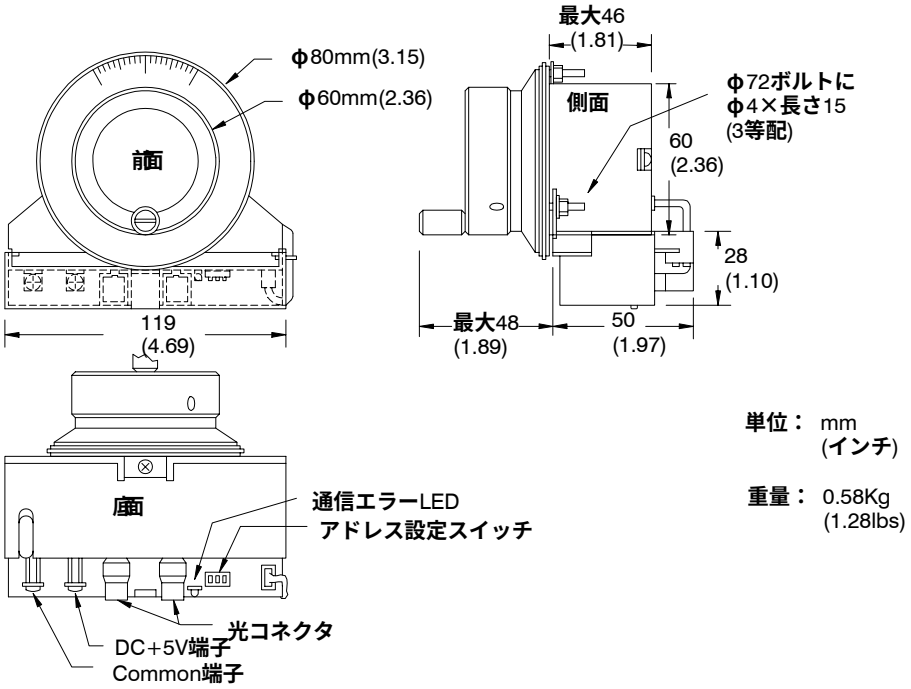
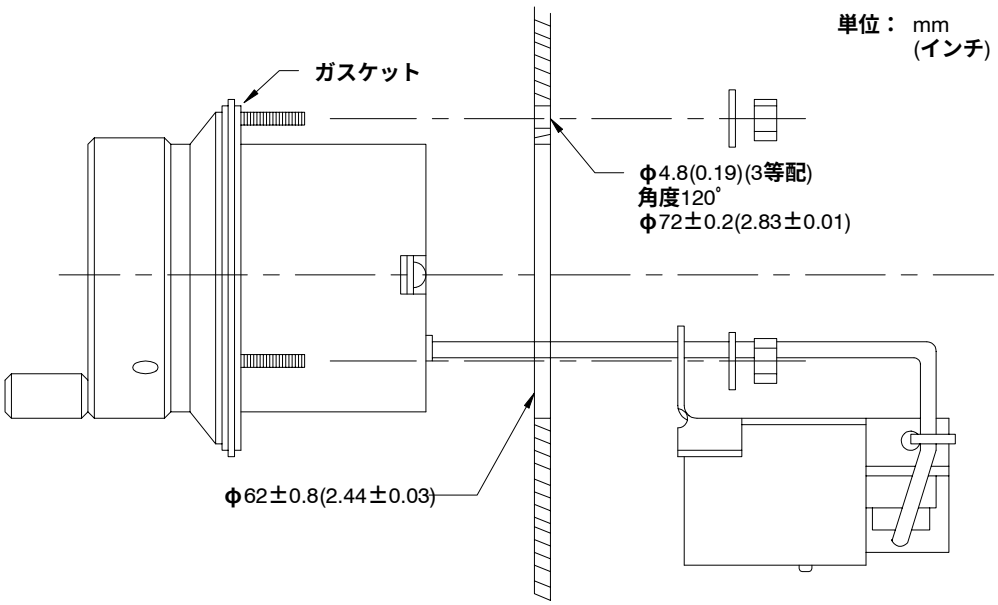


図3.20　HPGの取付け寸法



3.8.6　サーボモジュール

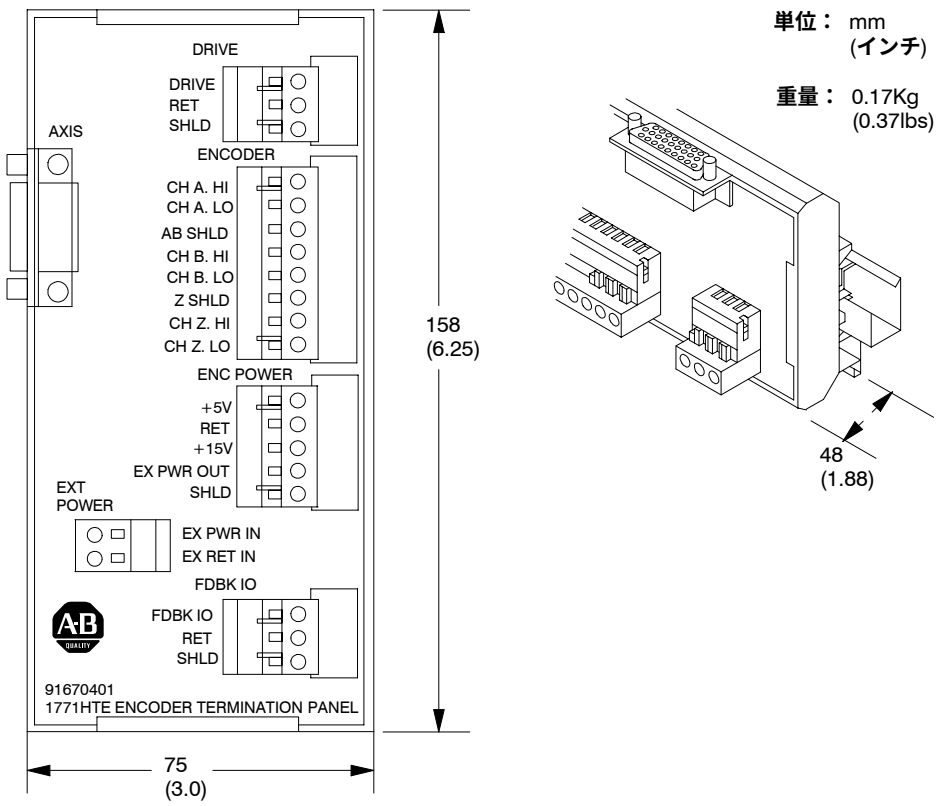
サーボモジュールは、直接9/260または9/290のシャーシに取付けます。
取付けについては、図3.7および図3.8を参照してください。ディジタル･サーボ･モジュールについての詳細は第８章を、アナログ･サーボ･モジュールについての詳細は第９章を参照してください。

3.8.7　1771－HTE中継端子

1771–HTE中継端子はアナログ･サーボ･モジュールにのみ使用します。このパネルを使用することにより、アナログ･ドライブ･システムの統合が容易になります。

1771–HTE中継端子は、すべてのコネクタおよび関連回路を搭載して出荷されてます。この中継端子は、以下の図に示すようにDINタイプの#46277–1レールに取付けます。レールはシャーシの壁面に垂直、水平どちらの方向にでも取付けることができます。図3.21に、1771–HTE中継端子の外観および取付け寸法を示します。

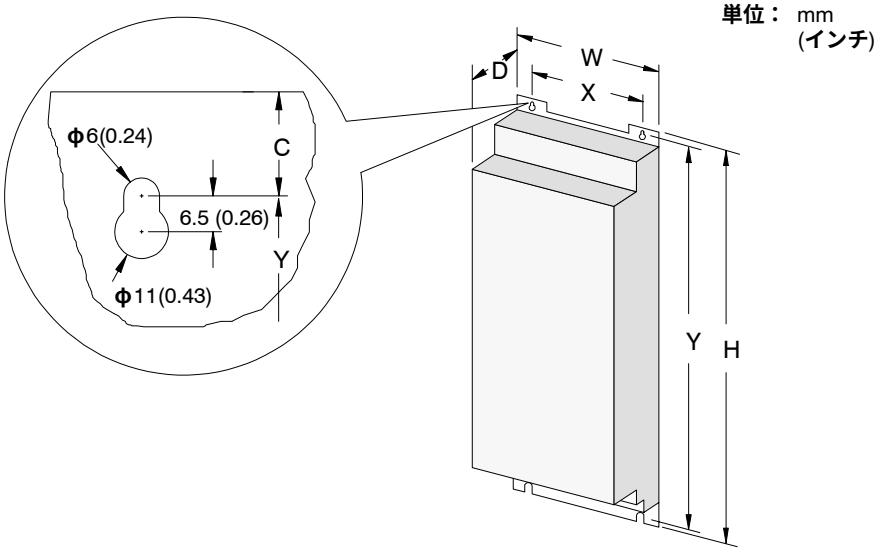
図3.21　1771-HTE中継端子の取付け寸法



3.8.8　サーボアンプ

図3.22に、サーボアンプの取付け寸法を示します。ディジタル･サーボ･アンプについての詳細は第８章を、アナログ･サーボ･アンプについての詳細は第９章を参照してください。

図3.22　ディジタル･サーボ･アンプ取付け寸法

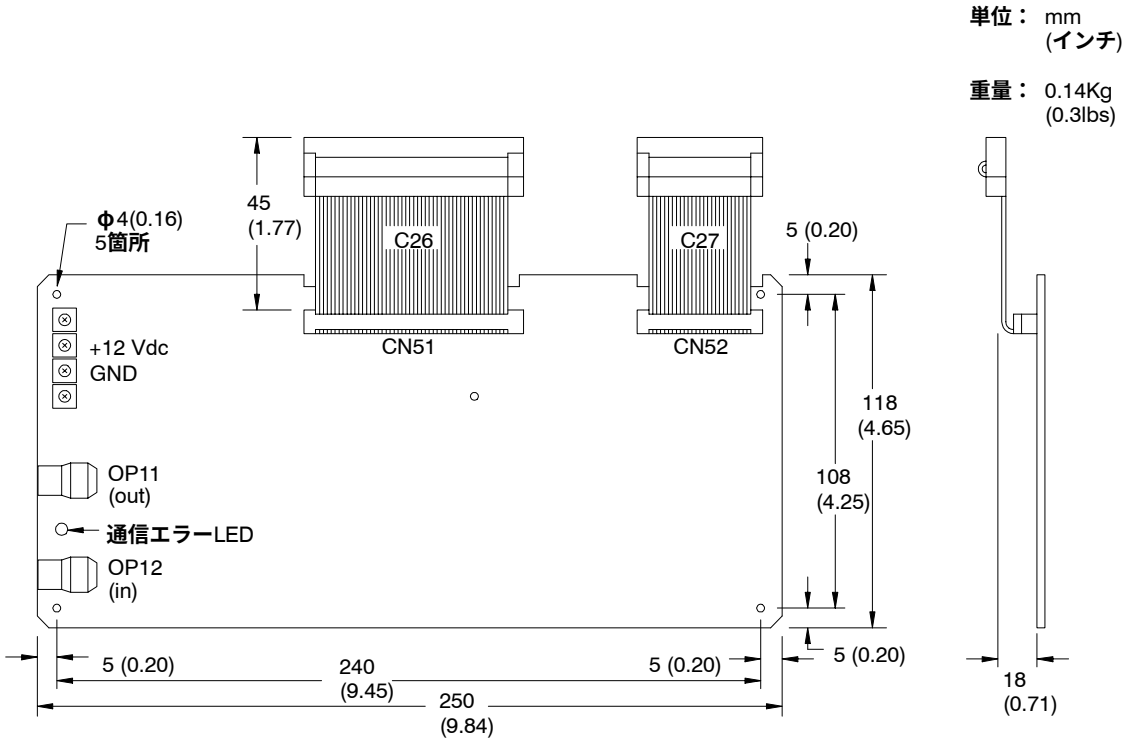


アンプのタイプ	W	H	D	X	Y	C
1AX-D	158 (6.22)	450 (17.72)	205 (8.07)	100 (3.94)	430 (16.93)	6.5 (0.26)
2AX-D	158 (6.22)	450 (17.72)	205 (8.07)	100 (3.94)	430 (16.93)	6.5 (0.26)
3AX-D	241 (9.49)	450 (17.72)	205 (8.07)	200 (7.87)	430 (16.93)	10 (0.39)

3.8.9　機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)

図3.23に、機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)の取付け寸法を示します。詳細は、第11章を参照してください。

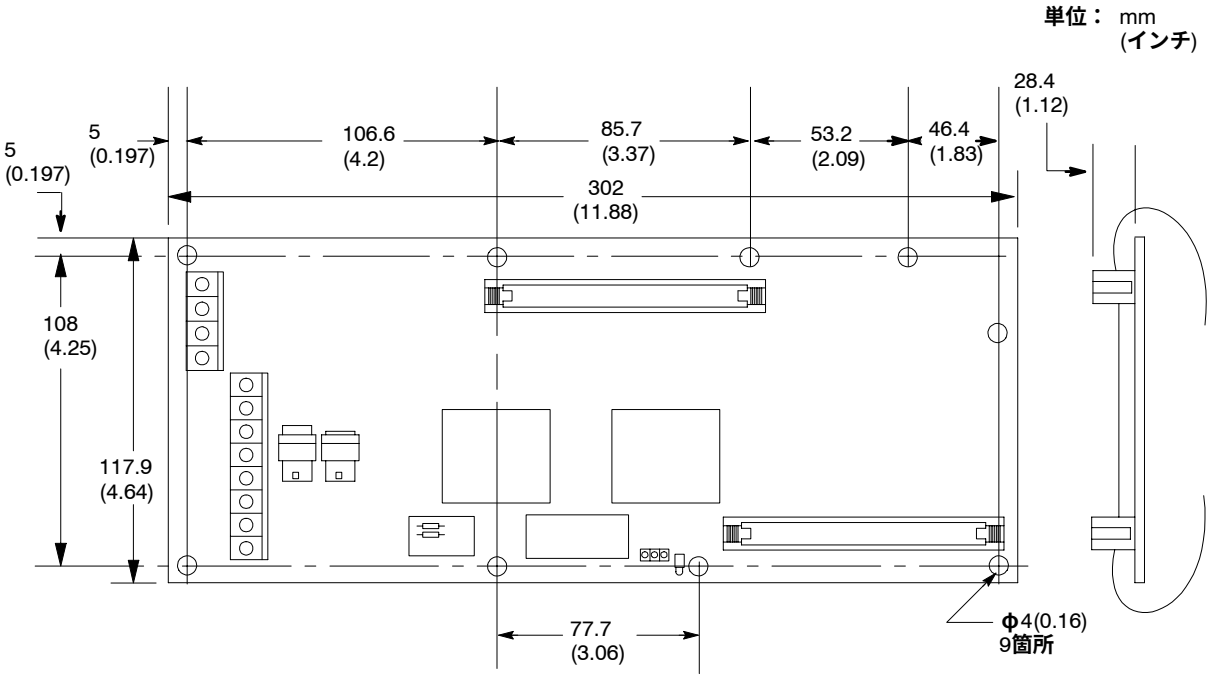
図3.23　機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)の取付け寸法



3.8.10 機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)

図3.24に、機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)の取付け寸法を示します。詳細は、第11章を参照してください。

図3.24　機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)の取付け寸法

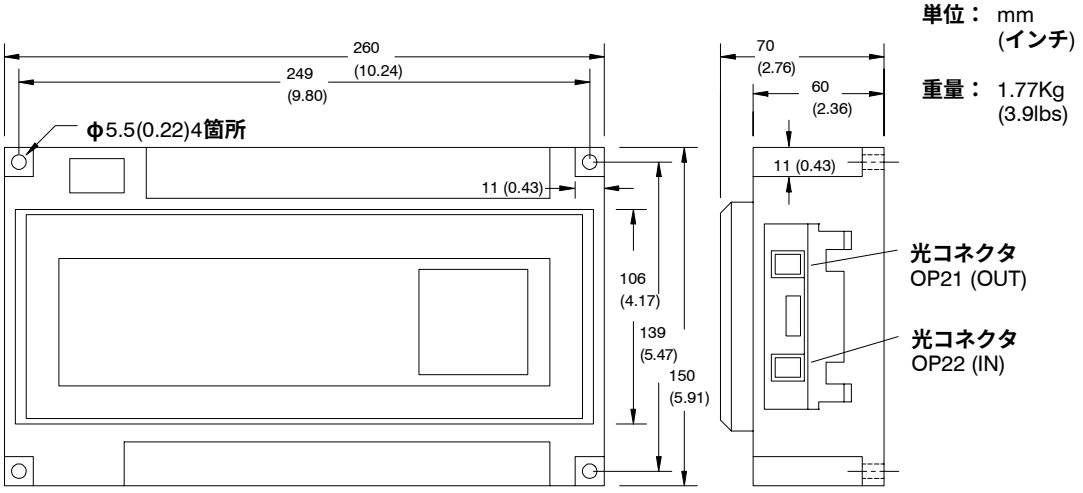


3.8.11 ディジタルI/Oユニット

図3.25に、ディジタルI/Oユニットの取付け寸法を示します。詳細は、第11章を参照してください。

重要：ディジタルI/Oユニットの裏側には放熱用の板がついています。
熱伝導をよくするため、ディジタルI/Oユニットはなめらかな表面の金属板に取付けてください。

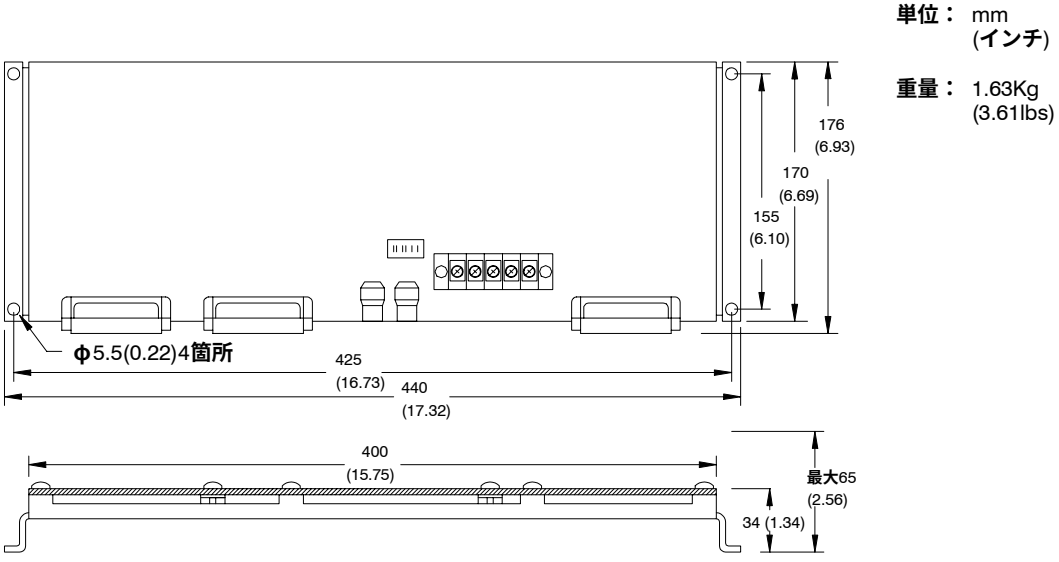
図3.25　ディジタルI/Oユニットの取付け寸法



3.8.12 高密度I/Oモジュール

図3.26に、高密度I/Oモジュールの取付け寸法を示します。詳細は、第11章を参照してください。

図3.26　高密度I/Oモジュールの取付け寸法



第４章　接続

4.0 本章の目的

本章ではシステムの内部接続について説明します。

項目	参照ページ
4.1　AC電源接続	4-2
4.2　ディジタルアプリケーションのための1389トランスの選択	4-4
4.3　AC電源接続ケーブル	4-6
4.4　電源モジュールの入力仕様	4-14
4.5　接地	4-15
4.6　ノイズ対策	4-18
4.7　ノイズの低減	4-26
4.7　システム内部接続	4-29

コネクタの位置およびコネクタのピン配列については、各モジュールの章を参照してください。

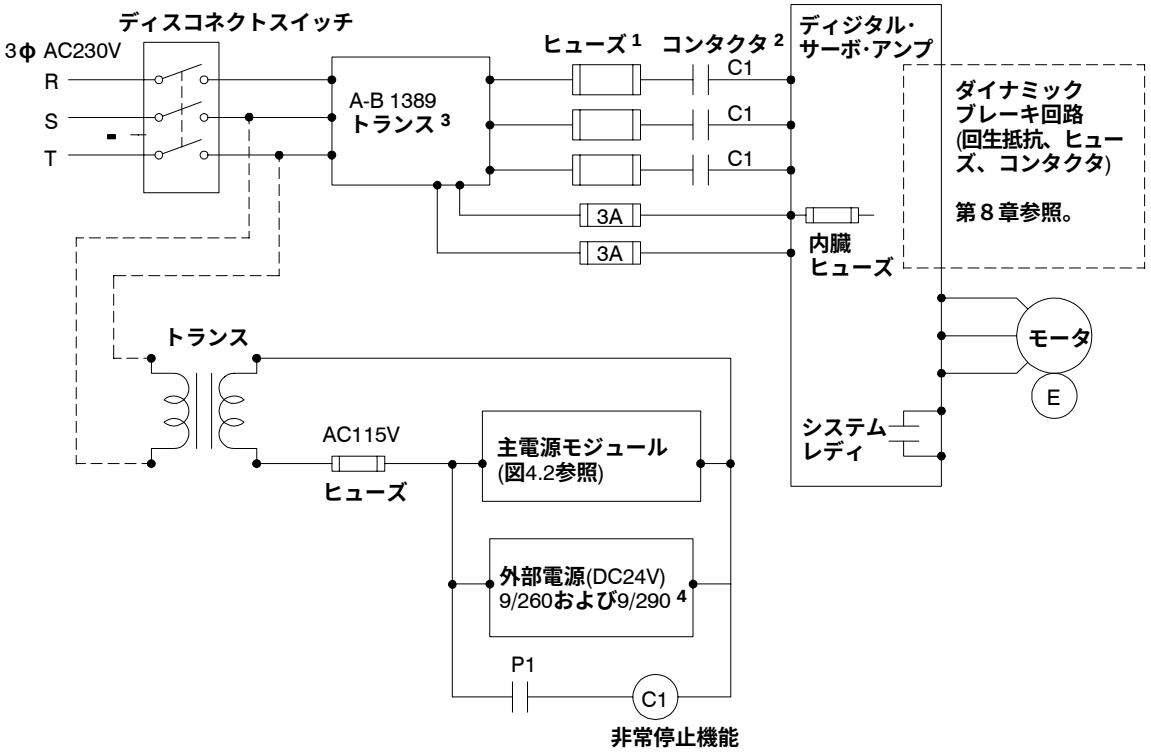
4.1 AC電源接続

ここでは、9シリーズNC装置の電源接続について説明します。
個々のモジュールの電源接続については、それぞれの章を参照してください。

注意：感電を避けるため、AC電源が入力されているときは接続を行なわないでください。

図4.1に、システムのAC電源接続を示します。

図4.1　　システムのAC電源接続



1 ヒューズ容量の計算式を次に示します。

$$\text{ヒューズ容量(A)} = \frac{(P1+P2+P3+P4) \times 974.3}{V}$$

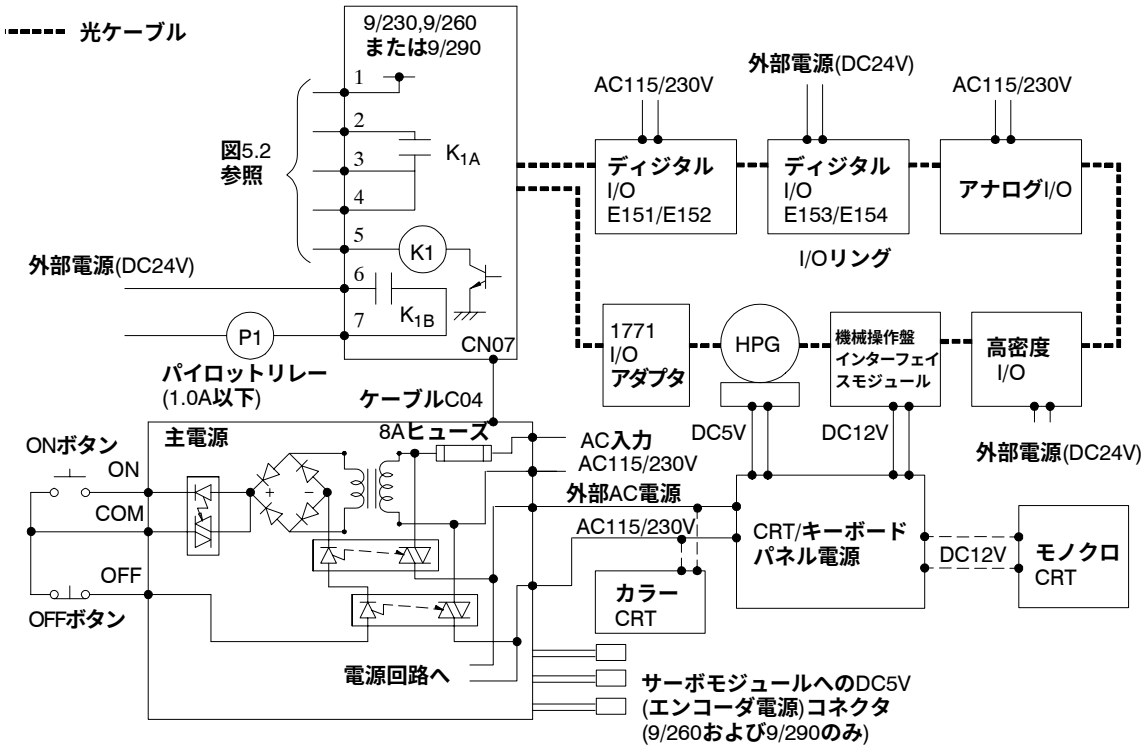
P1～P4 = **モータ出力**(kW)
V = **最低入力電圧**(VAC)

2 開閉器の接点容量はヒューズ容量より大きくする必要があります。

3 トランスの定格については、4.2**を参照してください。**

4 PS2 24V**から分配してはいけません。**

図4.2　電源モジュールから9/260または9/290、および
そのコンポーネントへの配電



[1] PS2 24Vから分配してはいけません。

4.2 ディジタルアプリケーションのための1389トランスの選択

ここでは、A-B製の1389トランスの選択および取付け寸法について説明します。

重要：9/260および9/290のディジタル･サーボ･アンプには、A-B製の1389トランスのみが使用できます。

表4.1に、アプリケーションで使用するトランスの定格を示します。

表4.1　　トランスの定格

アプリケーション	トランスの最小電流(KVA)の計算	
モータ負荷が一定ではない場合	軸数	工作機械デューティ
(工作機械デューティ)	1	KW (最大モータ) × 0.43 ＋ 0.2
	2	KW (最大モータ) × 0.61 ＋ 0.4
	3	KW (最大モータ) × 0.86 ＋ 0.6
	4	KW (最大モータ) × 1.28 ＋ 0.8
	5	KW (最大モータ) × 1.82 ＋ 1.0
	6	KW (最大モータ) × 2.60 ＋ 1.2
一定加減速	軸数	高加減速デューティ
(高加減速デューティ)	1	KW (最大モータ) × 0.60 ＋ 0.2
	2	KW (最大モータ) × 0.85 ＋ 0.4
	3	KW (最大モータ) × 1.20 ＋ 0.6
	4	KW (最大モータ) × 1.80 ＋ 0.8
	5	KW (最大モータ) × 2.50 ＋ 1.0
	6	KW (最大モータ) × 3.50 ＋ 1.2
連続して能力の限界でモータが作動している場合	軸数	連続デューティ
(連続デューティ)	全軸	KW (全モータ) × 1.2 ＋ 1.0

ディジタル･サーボ･アンプを使用している場合は、このリストの1389トランスを選択してください。トランスに対応する定格を以下に示します。

カタログ番号	定格 (KVA)	電圧および周波数
1389-T015DA	1.5	AC240/480V、3相、60Hz
1389-T035DA	3.5	
1389-T050DA	5.0	
1389-T100DA	10.0	
1389-T125DA	12.5	
1391-TA2	NEMA 1 に準拠	

図4.3および図4.4に、1389トランスの取付け寸法を示します。

図4.3　　1389トランスの取付け寸法

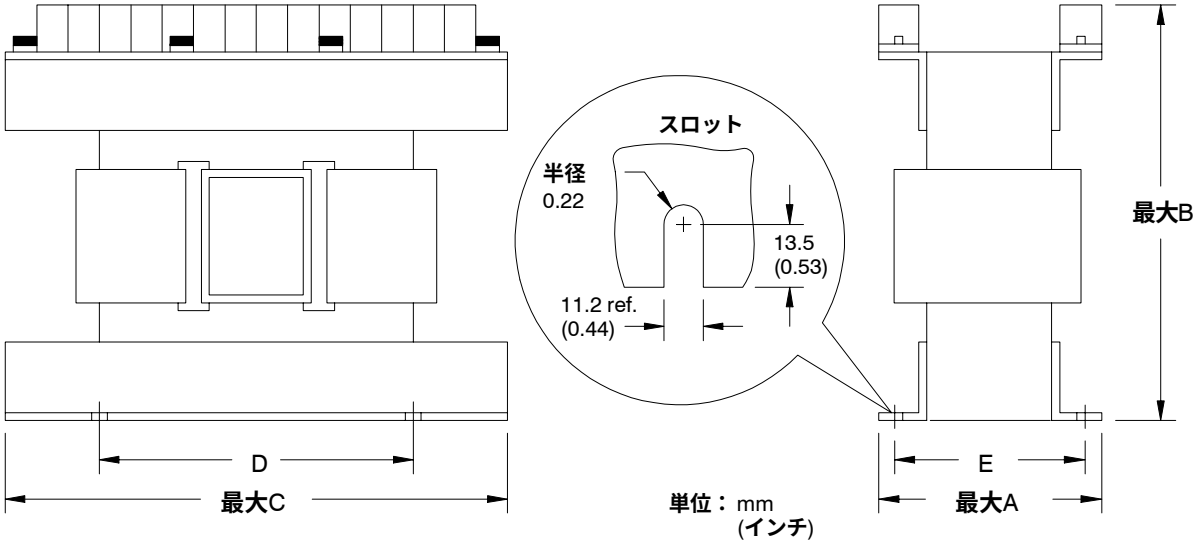
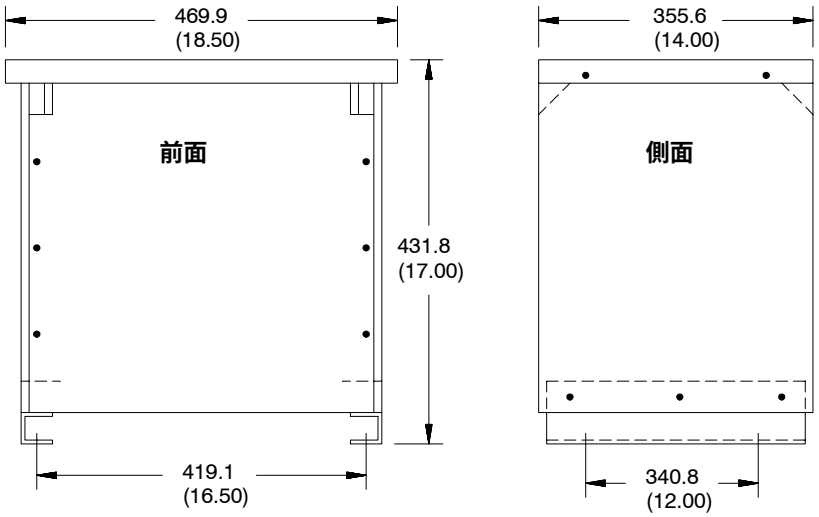


表4.2　　1389トランスの取付け寸法

カタログ番号	A	B	C	D	E	重量
1389-T015DA	228 (9)	254 (10)	330 (13)	127 (5)	79 (3.10)	12.7kg (28lbs)
1389-T035DA	279 (11)	279 (11)	356 (14)	152 (6)	114 (4.5)	27.2kg (60lbs)
1389-T050DA	279 (11)	279 (11)	356 (14)	152 (6)	133 (5.25)	34.0kg (75lbs)
1389-T100DA	305 (12)	317 (12.5)	406 (16)	203 (8)	149 (5.85)	50.8kg (112lbs)
1389-T125DA	305 (12)	317 (12.5)	406 (16)	203 (8)	143 (5.63)	59.5kg (131lbs)

図4.4　　1389トランスの取付け寸法



4.3 AC電源接続ケーブル

AC電源は主電源モジュールに接続し、主電源モジュールからCRT/キーボードパネル電源に分配してください。

4.3.1 主電源モジュールの接続

警告：感電を避けるため、AC電源が入力されているときは接続を行なわないでください。

重要：CRT/キーボードパネル電源へ電源を分配するのに加えて、主電源モジュールはCPUボード、マザーボード、およびディジタル･サーボ･モジュールおよびアナログ･サーボ･モジュール(9/260および9/290)にも電源を分配することができます。9/260および9/290の場合は図4.5を、9/230の場合は図4.6を参照してください。

以下の手順で接続してください(図4.5参照)。

1. 端子台BT04のAC–IN–H, L, およびシャーシグラウンドがあります。

2. 主電源モジュールにおいて、ケーブルC02を使用してBT04のAC–IN–H, Lに115Vまたは230VのAC電源を接続します。

3. シャーシグラウンドはキャビネットのグラウンド･バス･バーに接続します。

図4.5　　8520-PS1主電源モジュールの接続(9/260および9/290)

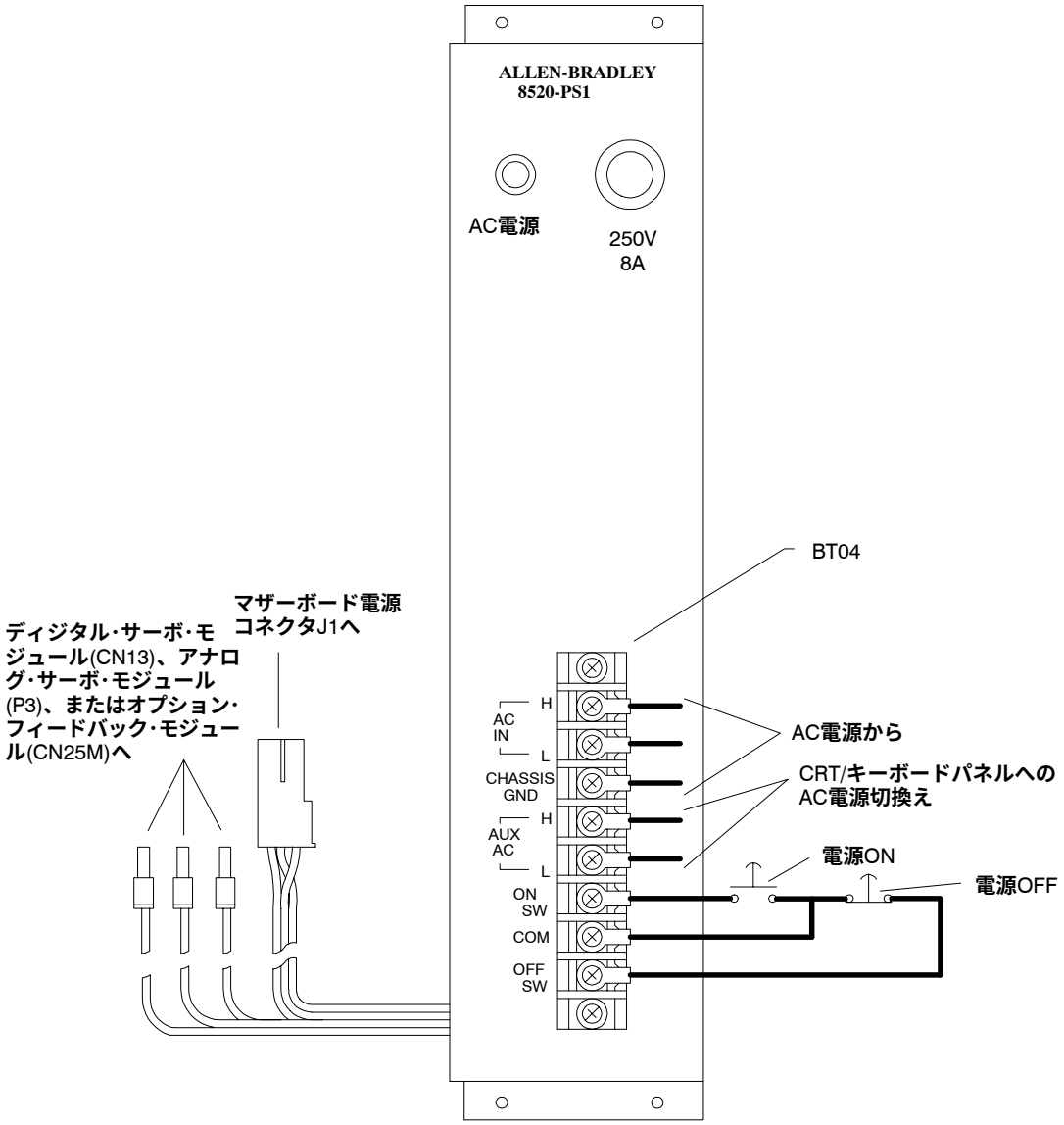
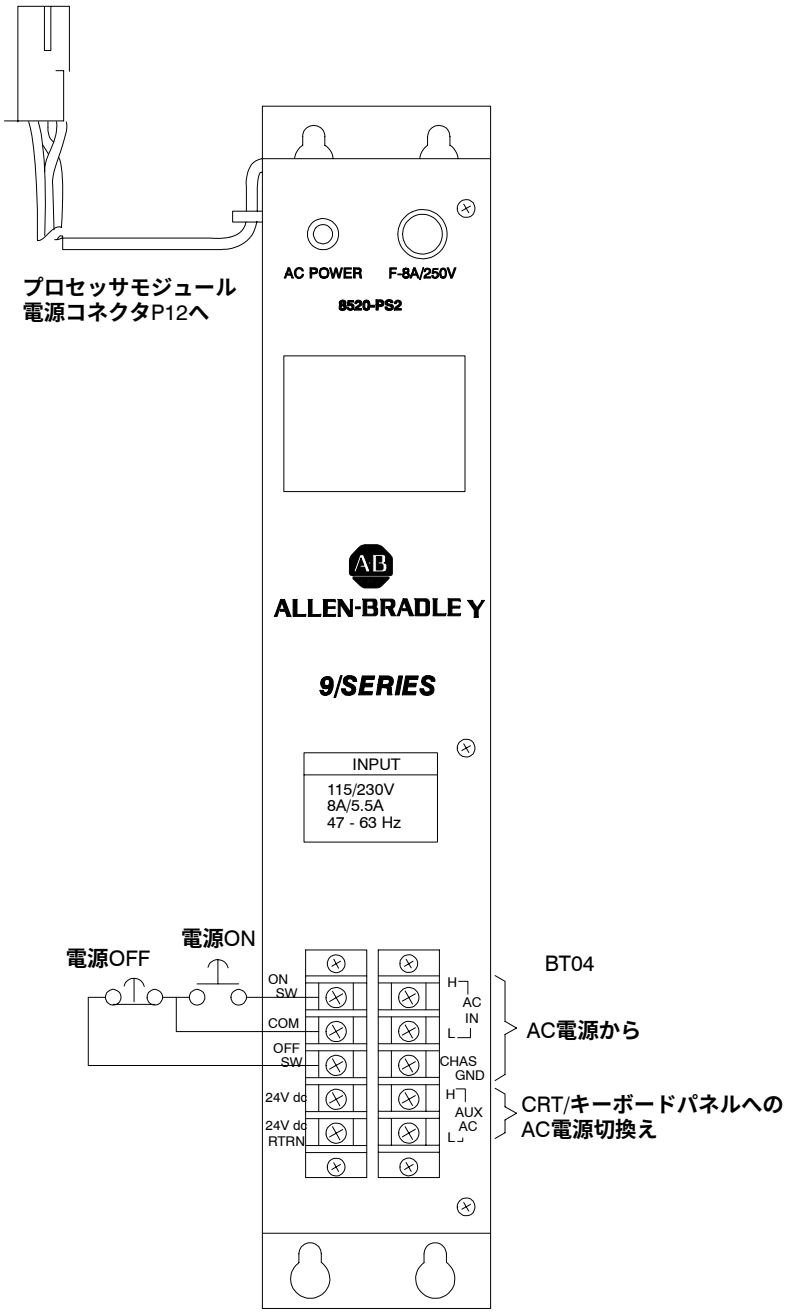


図4.6　　8520-PS2主電源モジュールの接続(9/230)



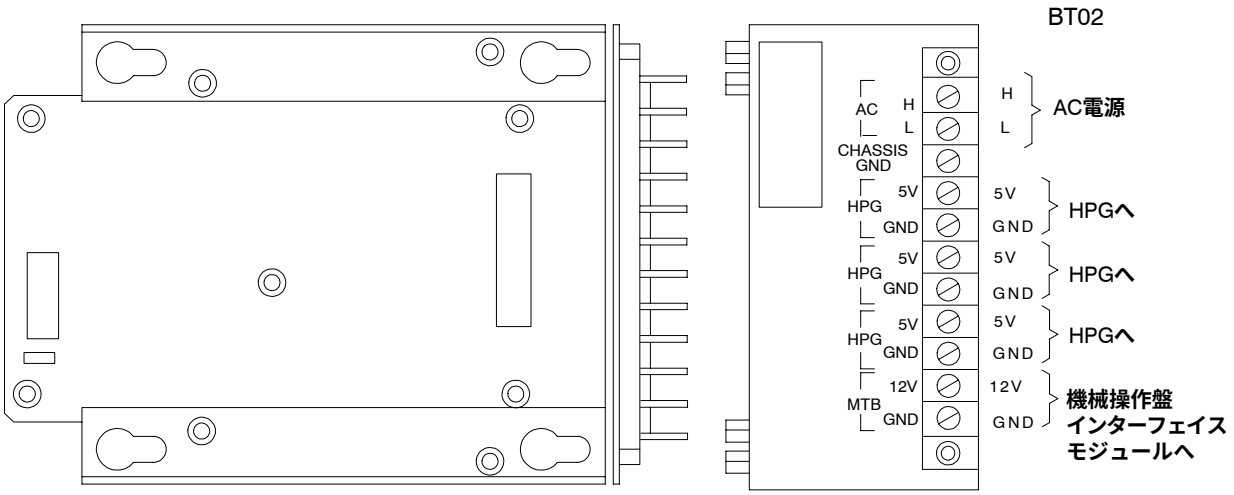
4.3.2 モノクロCRT/キーボードパネル電源接続

主電源モジュールへAC電源を接続した後に、AC電源をCRT/キーボードパネル電源モジュールに接続してください。詳細は図4.7を参照してください。

1. 9/260および9/290の場合は、BT04(9/230の場合はBT02)のAUX–AC–H, Lをケーブル C03を使用してモノクロCRT/キーボード電源端子H, Lにそれぞれ接続します。

2. シャーシグラウンドはグラウンド・バス・バーに接続してください。

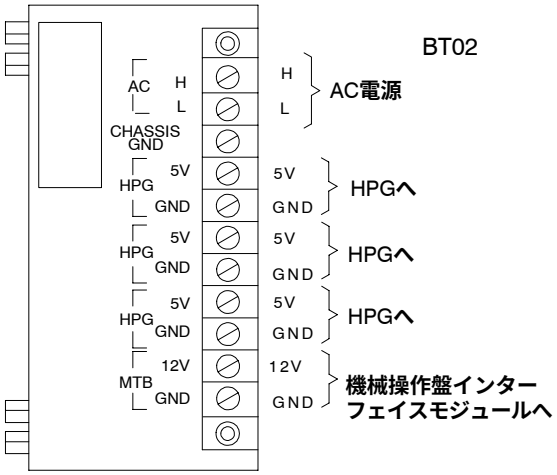
図4.7　モノクロCRT/キーボードパネル電源接続



4.3.3 カラーCRT/キーボードパネル電源接続

カラーCRT/キーボードパネルではAC電源は図4.8に示すように、カラーCRT裏に組込まれているカラーCRT電源に接続します。この場合、CRT/キーボードパネル電源はカラーCRTの電源に接続されているため、AC電源の接続は必要ありません。

図4.8　カラーCRT/キーボードパネル電源接続

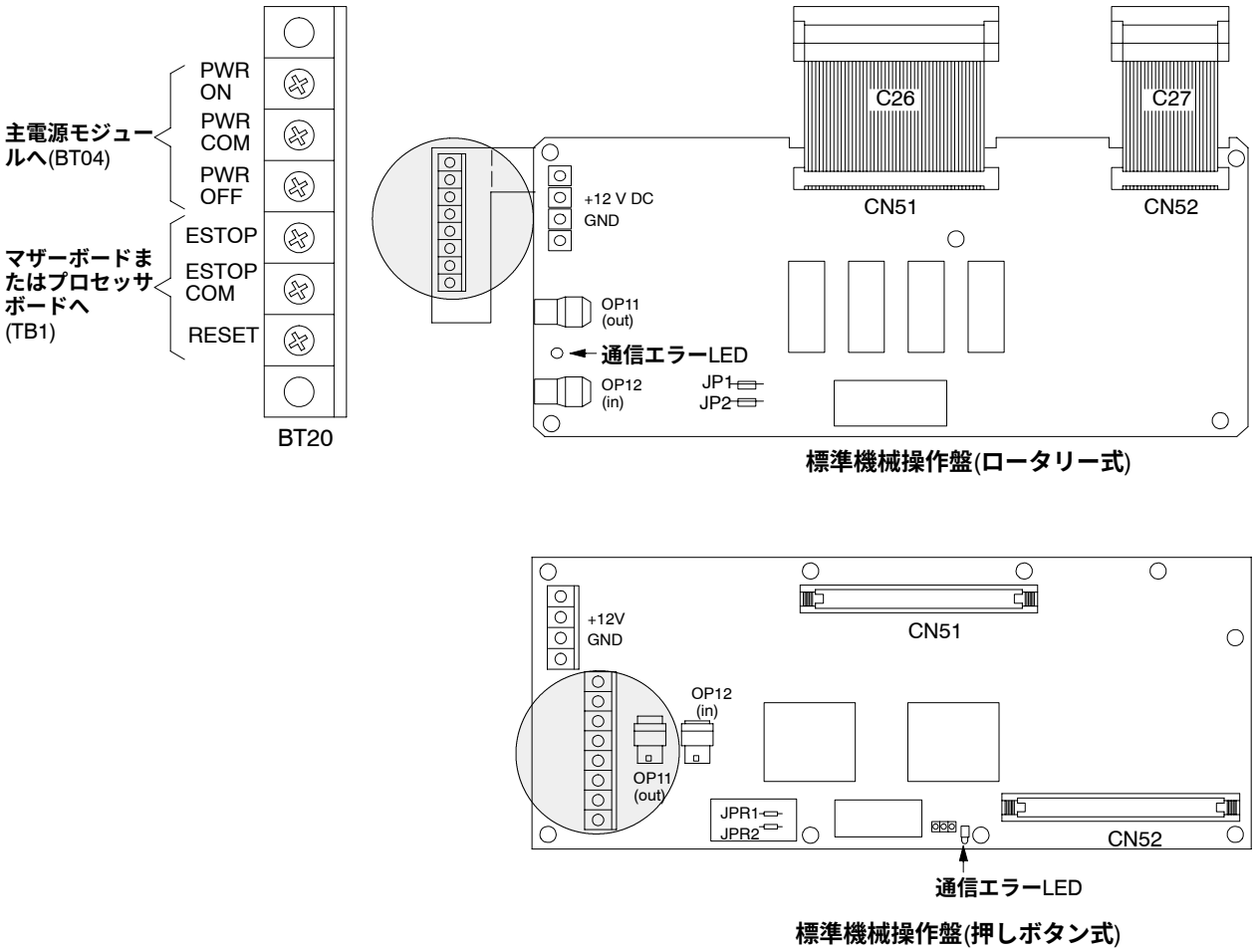


BT04のAUX–AC–H, Lをケーブル C03を使用して、カラーCRT電源端子H, Lにそれぞれ接続します。

4.3.4 機械操作盤ON/OFF接続

BT04のON–SW, COMおよびOFF–SWをケーブルC01を使用して、図4.9に示すように標準機械操作盤のBT20のON, COMおよびOFFにそれぞれ接続します。

図4.9　標準機械操作盤ON/OFF接続



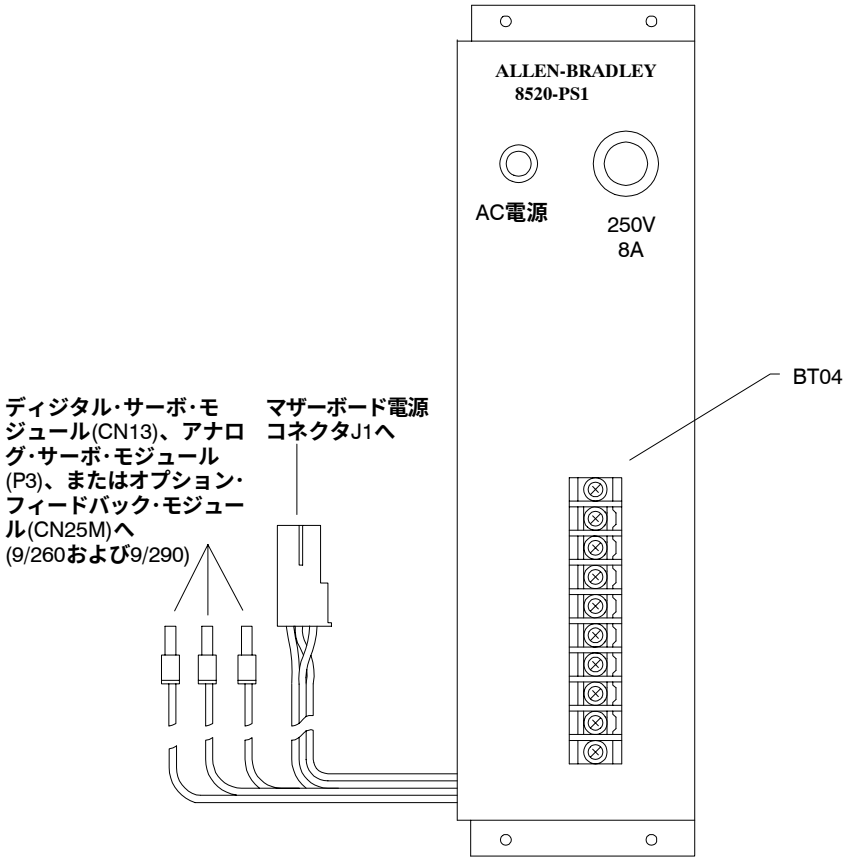
4.3.5 サーボモジュールの接続(9/260および9/290)

ディジタルおよびアナログ･サーボ･モジュールは、ともにマザーボードから電源が入力されます。ただし、DC+5Vエンコーダ電源はサーボモジュールからではなく、主電源モジュールから直接入力しなければいけません。

重要：アプリケーションによって、サーボモジュールのDC+5Vエンコーダ電源を使用しない(例：サーボモジュールのDC+15Vエンコーダ電源または外部電源を使用)こともあります。この場合は、この接続は必要ありません。

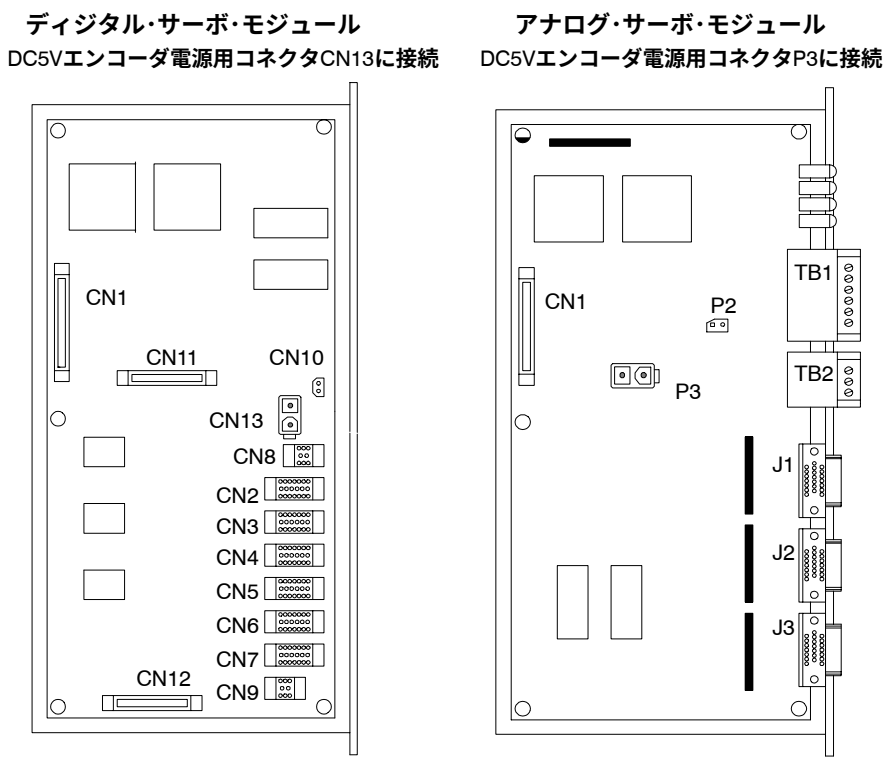
8520–PS1主電源モジュールは、DC+5Vエンコーダ電源から3本のケーブルで接続されます(図4.10参照)。

図4.10　8520-PS1主電源およびDC+5Vエンコーダ電源ケーブル



DC+5Vエンコーダ電源ケーブルは、ディジタル･サーボ･モジュールのコネクタCN13またはアナログ･サーボ･モジュールのコネクタP3と接続します(図4.11参照)。

図4.11　サーボモジュールとDC+5Vエンコーダ電源接続



4.4 電源モジュールの入力仕様

主電源モジュール、およびCRT/キーボードパネル電源モジュールの入力仕様を表4.3および表4.4に示します。9/260および9/290の主電源モジュール(PS1)の出力仕様については第７章を、またCRT/キーボードパネル電源仕様については第10章を参照してください。9/230の主電源モジュール(PS2)の出力仕様については第６章を参照してください。

表4.3　主電源モジュールの入力仕様

項目		仕様	備考
入力	定格入力電源	AC115V/230V 50/60Hz	
	電源電圧範囲	AC90～265V 47～63Hz	
	主電源モジュール 8520-PS1 8520-PS2	50℃のとき225W	60℃168W、または対流7.5m^3/minのとき、225W
		50℃のとき130W	60℃96.4W、または対流7.5m^3/minのとき、130W
	ヒューズ	8A/250V	電源モジュール、サブ電源およびカラーCRTを保護
	接続	端子台	

表4.4　CRT/キーボードパネルの入力仕様

項目		仕様	備考
入力	定格入力電源	AC115/230V 50/60Hz	
	電源電圧範囲	AC90～265V 47～63Hz	
	主電源モジュール	55W	
	ヒューズ	2A/250V	
	接続	端子台	

4.5 接地

漏電による事故を防ぐため、すべてのユニットは確実に接地する必要があります。また、誘導ノイズ電圧を各接地線と絶縁し、大地に逃がす正しい接地はノイズ低減に効果があります。

システム設計において用いられる接地には、フレームグラウンドとアースの2種類があります。フレームグラウンドによる接地はキャビネット内部の接地であり、アースによる接地は工場内の電気設備およびAC電源すべての接地です。

フレームグラウンドによる接地には、制御キャビネットまたはキャビネットのグラウンドバスバーのような導体を使用してください。キャビネットを導体として使用する場合には、接地ケーブルと接する部分の錆や被膜を取り除き、導電性を良くしてください。キャビネットの各コンポーネントには導体に接続された接地ケーブルを別々に取付けます。

各キャビネットには、キャビネットからアース接地までの接続が2つ必要です。

- **フレームグラウンド接地から：**キャビネットに取付けられている各コンポーネントは、キャビネットのシャーシグラウンドに接続します。各キャビネットのシャーシグラウンドは1本の接地ケーブルで接地します。
- **キャビネットから：**各キャビネットは別々に接地します。

注意：複数の電子機器のグラウンドは接地に対して直列に接続しないでください。直列に接続すると、低いレベルのノイズでも他の低いレベルのノイズと加わって高いレベルのノイズとなります。また、接地は必ず一点接地とし、ノイズ対策用接地は他の電子機器の接地とは別に設けてください。

図4.12および図4.13に、フレームグラウンドによる接地およびアースによる接地の両方を示す一般的なシステムの接地を示します。

図4.12　システムの接地(9/260および9/290)

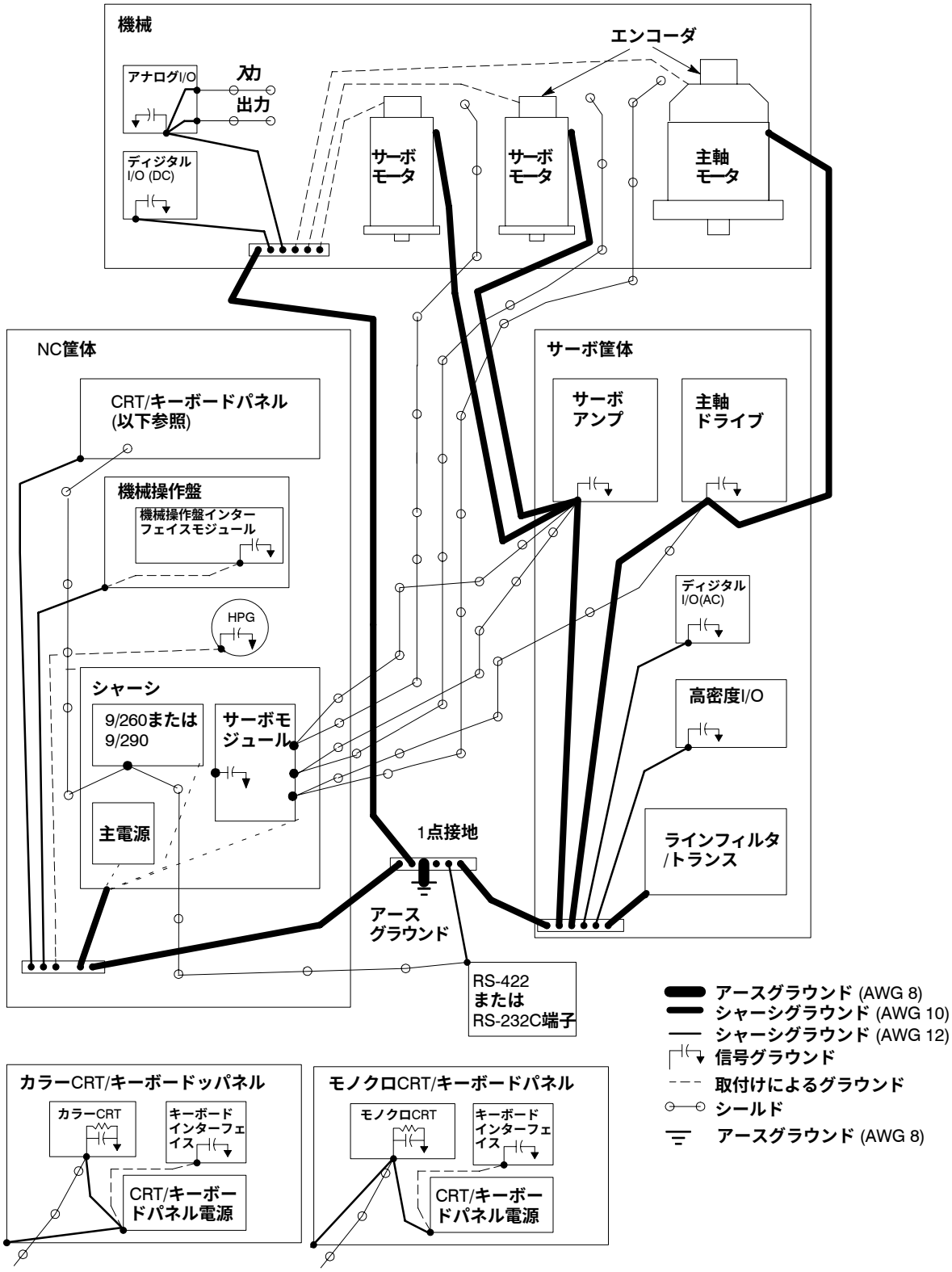
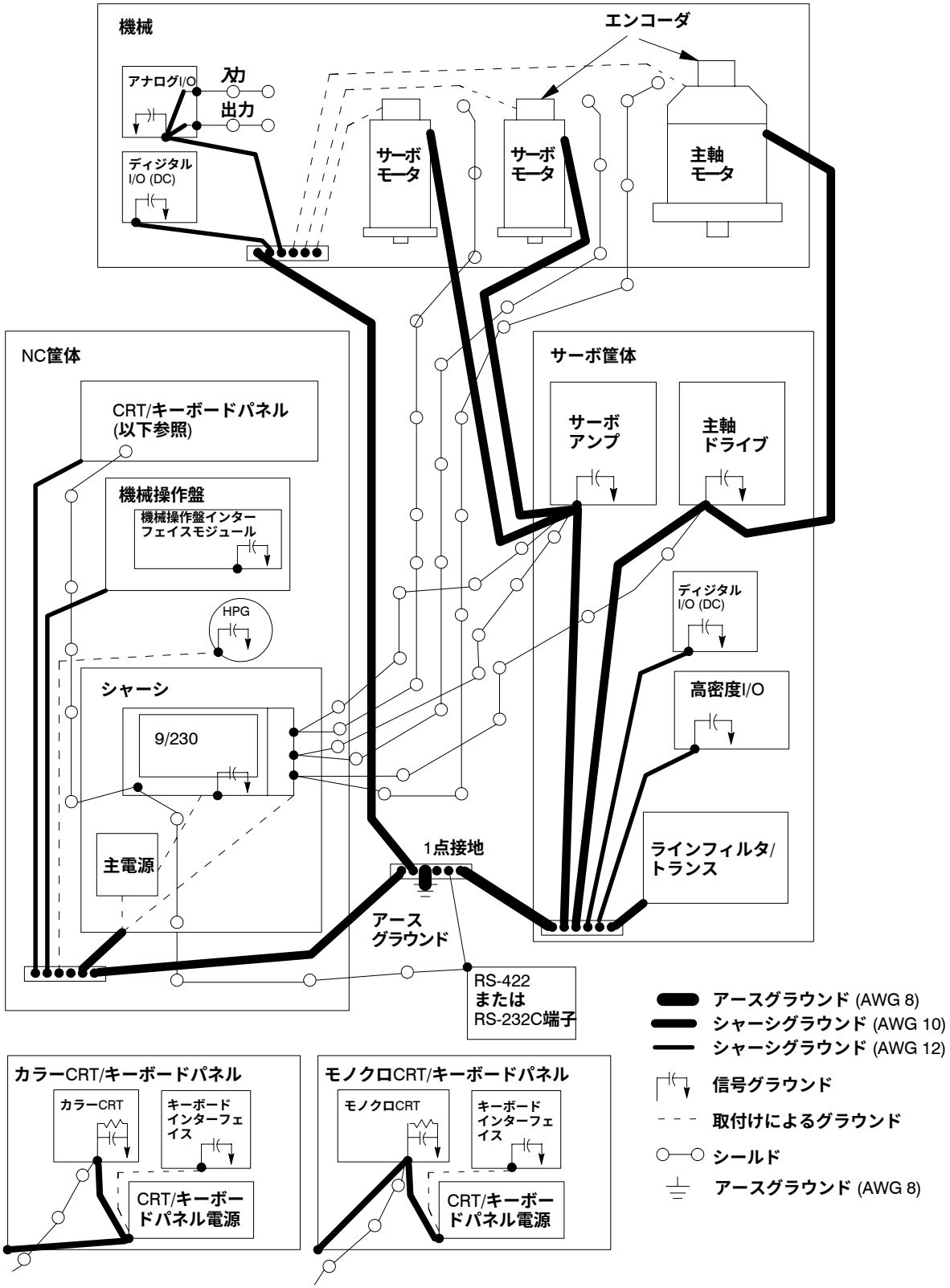


図4.13　システムの接地(9/230)



4.6 ノイズ対策

ノイズによる障害発生を防ぐためには、まずノイズ伝搬経路を発見し、適切な手段を講じることが必要です。

- 信号グラウンド
- シールド
- シールドケーブルおよびツイスト･ペア･ケーブル
- ケーブルの分離
- ノイズ防止素子

4.6.1 信号グラウンド

電気的ノイズからシステムを保護する対策として第一に行なう必要があるのは、良いグラウンドを設けることです。また、誘導ノイズ電圧を各接地電線と絶縁し、大地に逃がす正しい接地はノイズ低減に効果的です。この接地により、ケーブルを伝わって伝搬されずに直接ノイズは大地に逃げることができます。

システム設置において考えられる接地には、保安用接地またはシールドがあります。その目的は、短絡または漏れ電流を大地に逃がすことです。保安用接地は高周波ノイズの高インピーダンス経路であるため、高周波を含む電気的ノイズを大地に逃がすことができません。ノイズ障害を防ぐため、大地への接地棒を用いて適切なグラウンドを設けることが必要です。

保安用接地とノイズ対策用接地は、キャビネットと接地点との間の接地線が異なります。ノイズは高周波電流ですので、表皮効果が強く接地線の表面近くしか流れません。このため、接地線はできるだけ太くする必要があります。また、抵抗やインダクタンスを小さくするため、できるだけ短くしてください。

重要：複数の電子機器のグラウンドは接地に対して直列に接続しないでください。直列に接続すると、低いレベルのノイズでも他の低いレベルのノイズと加わって高いレベルのノイズとなります。また、接地は必ず一点接地としてください。ノイズ対策用接地は、他の電子機器の接地とは別に設けてください。

4.6.2 シールド

輻射ノイズは高周波電流ですので、シールド板のインピーダンスが大きいと輻射ノイズによって電圧が発生し、そこから二次副射を起こす原因となります。このため、効果的にノイズを防止するには輻射ノイズの経路にインピーダンスの小さい導体を設け、それを接地してください。通常は、NC装置を金属性のキャビネットに収納し、そのキャビネットをノイズ対策用接地に接続することで十分な成果が得られます。

ドライブユニットとベーシックモジュールとの間は、少なくとも300mmの間隔をとってください。適切な間隔がとれない場合には、ユニット間に金属性のシールド板を設置してください。

重要：NC装置はアーク溶接、トランス、大型モータなどレベルの高いノイズを発生する装置の近くに設置しないでください。

4.6.3　シールドケーブルおよびツイスト･ペア･ケーブル

制御信号のような微弱な信号をノイズから保護するには、シールドケーブルが効果的です。

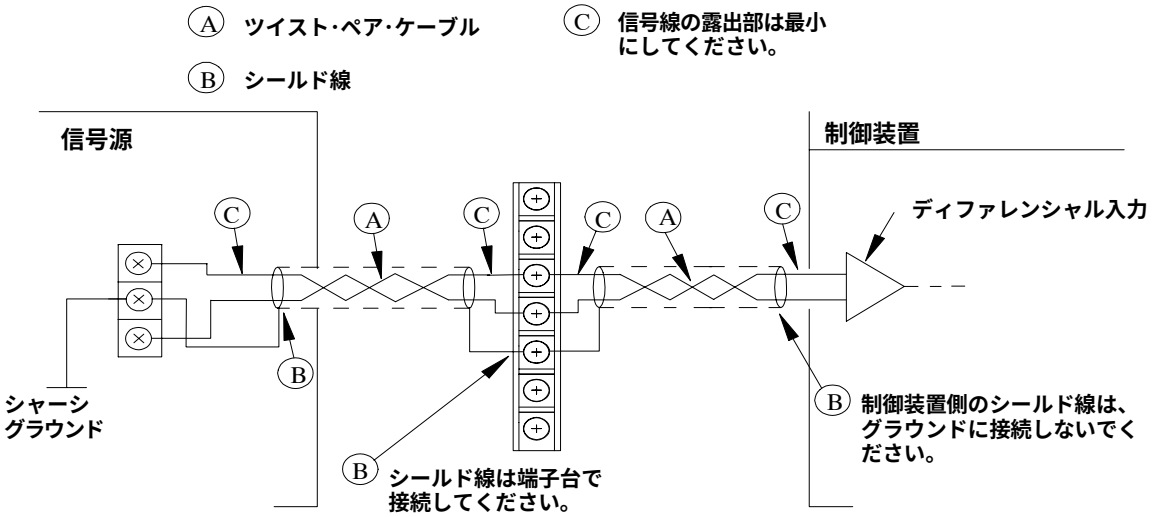
シールドケーブルは全周波数帯域での静電誘導ノイズや、無線周波数帯の電磁誘導ノイズの影響を防止するのに効果的です。ただし、低周波数帯の磁気誘導ノイズや、無線周波数帯以下の電磁誘導ノイズにはあまり効果はありません。

通常、同じ程度の電圧や電力レベルを持つ信号ケーブルは同一の配線経路を通るため、それぞれの信号ケーブル間で静電結合が生じる場合があります。これを防止するため、ドライブ信号やフィードバック信号のような微弱信号にはシールドケーブルを使用してください。またシールド線からの信号線の露出はできるだけ少なくしてください。なお、シールド線の端はどちらか一方をグラウンドに接続し(通常、NC装置側または信号を発する側)、他方のシールド線はテープなどで絶縁してください。

重要：シールド線の両端をグラウンドに接続すると、接地ループが形成されます。これにより、キャビネットフレームおよびシャーシグラウンドを通じてノイズ電流回路が形成され、ノイズ障害の原因となります。

NC装置の制御信号には、ツイスト･ペア･ケーブルが適しています(図4.14参照)。これにより、ディファレンシャル入力へのノイズ伝搬を防止できます。

図4.14　ツイスト･ペア･シールド･ケーブル



制御信号に平行線を使う場合、ノイズ源から平行線の2本の信号線までの距離が等しくないと2本の信号線の一方は他方より大きな輻射ノイズを受けます。しかし、ツイスト･ペア･ケーブルを使用すればノイズ源の位置には関係なくほぼ等しい輻射ノイズを受けることになります。したがって、ディファレンシャル入力の両方の端子には等しいノイズ電圧がかかり、互いに打ち消し合うためドライブ回路にはノイズは伝搬されません。

通常、ドライブ信号やフィードバック信号などの微弱信号を伝搬するときは、図4.14に示すツイスト･ペア･ケーブルを使用します。

4.6.4 ケーブルの分離

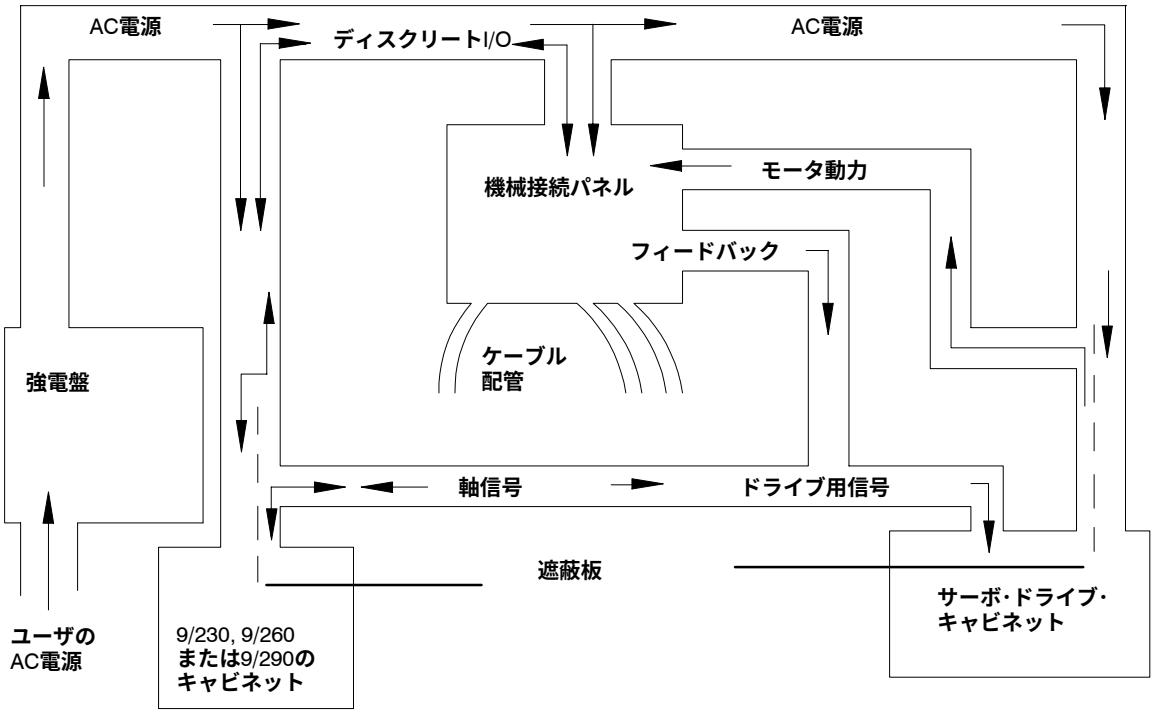
高電力と低電力レベル(電圧または電流)のケーブルはそれぞれ分離して、別々の配線経路を通し磁気および電磁誘導ノイズの影響を最小限に抑える必要があります。

強電盤間にダクトを設けてケーブルを分離してください。ただし、アルミなどの非鉄ダクトは使用しないでください。ダクト内では電力レベルや機能の類似性に応じてケーブルを分類し、緩く束ねてください。

ドライブ信号やフィードバック信号などの微弱信号ケーブルは、AC電力ケーブルやI/Oケーブルなどと平行に配置しないでください。これができない場合には、微弱信号ケーブルを金属性の配管などに通して、磁気および電磁誘導ノイズの影響を防止してください。なお、配管とフレームまたはキャビネット間に電気的導通がない場合には、導線によってフレームまたはキャビネットに接続してください。

重要：微弱信号ケーブルは、できるだけ金属性の配管内を通してください。フレームやキャビネット間のグラウンド接続として、金属性の配管を使用しないでください。グラウンド接続には専用の導線を使用してください。

図4.15　ケーブル配線経路



4.6.5　ノイズ防止素子

(1) AC電源ラインのノイズ防止

AC電源ラインのノイズを受電端側(NC装置側)で防止するには、図4.16に示すようなフィルタやトランスを電源ラインに挿入する法補があります。

図4.16　非分離誘導型ノイズ防止素子

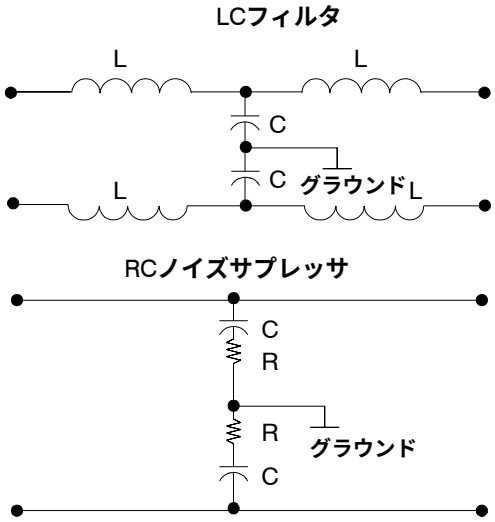
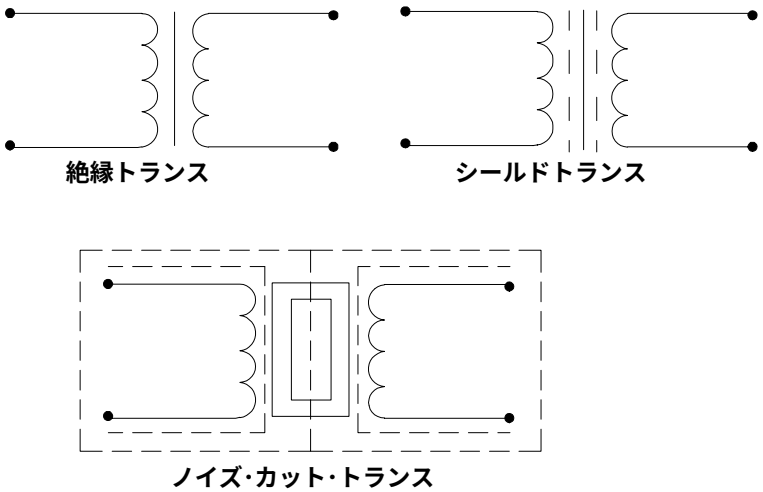
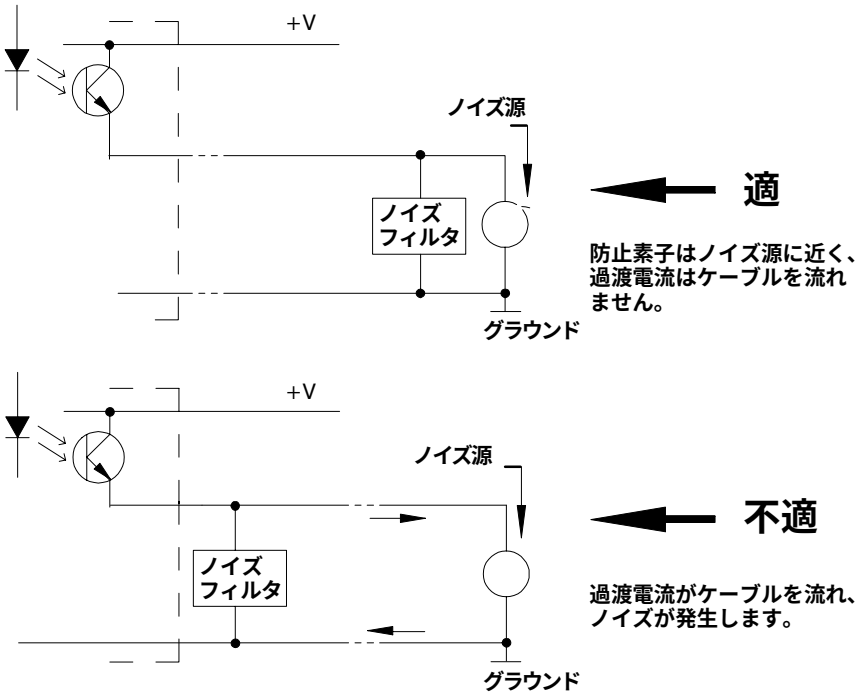


図4.17　分離絶縁型ノイズ防止素子



これらのノイズフィルタおよび絶縁トランスは、ノイズの種類(コモン･モード･ノイズ、ノーマル･モード･ノイズまたは高調波、低帯域ノイズ、高帯域ノイズなど)によって効果が違いますので、対象となるノイズに応じて選定してください。また、できるだけNC装置に近づけて設置することによって、さらに高い効果が得られます。

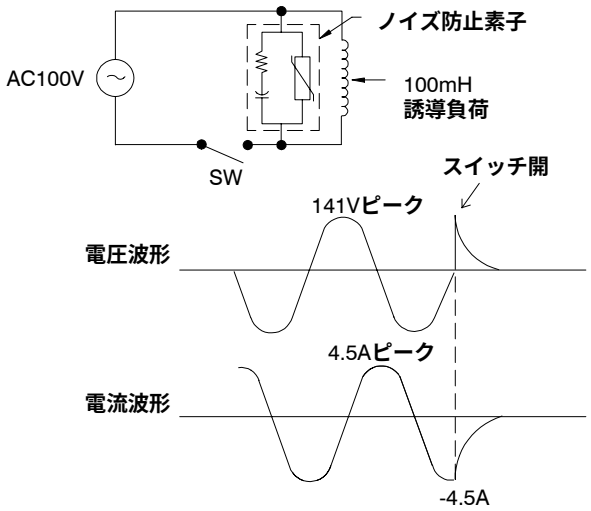
図4.18　ノイズ防止素子の取付け位置



(2) スパイク電圧の低減

スパイク電圧は誘導回路の接点が開くときに発生します。スパイク電圧を低減するには、ノイズキラーを負荷に並列に接続します。これによって、誘導性回路の接点を開くときに発生するスパイク電圧は、図4.19のように抑えられます。同時にスパイク電圧による接点間でのアークの発生が防止され、接点やソリッドステート出力の内部回路を保護することができます。

図4.19　ノイズキラー

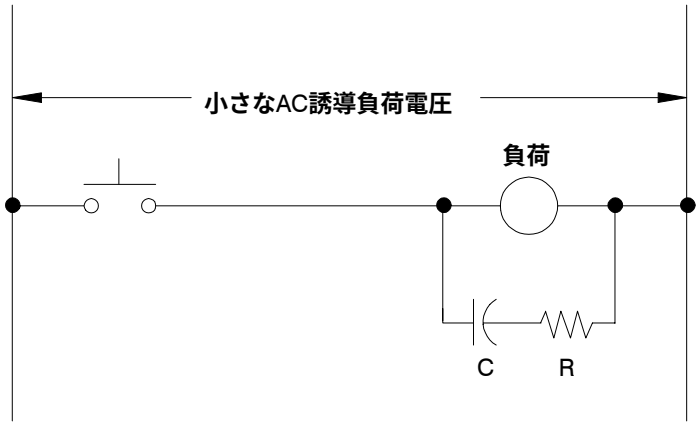


(3) 誘導負荷のノイズ防止

ノイズキラーは負荷サイズと印加電圧に応じて選定してください。ノイズキラーは、できるだけ負荷の近くに接続してください。

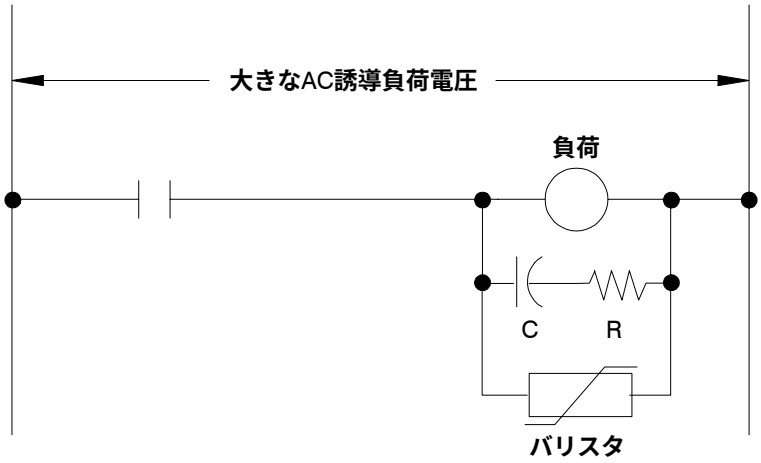
小さなAC誘導負荷、例えば、押しボタンやリミットスイッチにより操作されるソレノイドなどには図4.20に示すようにRC回路を接続してください。

図4.20　小さなAC誘導負荷



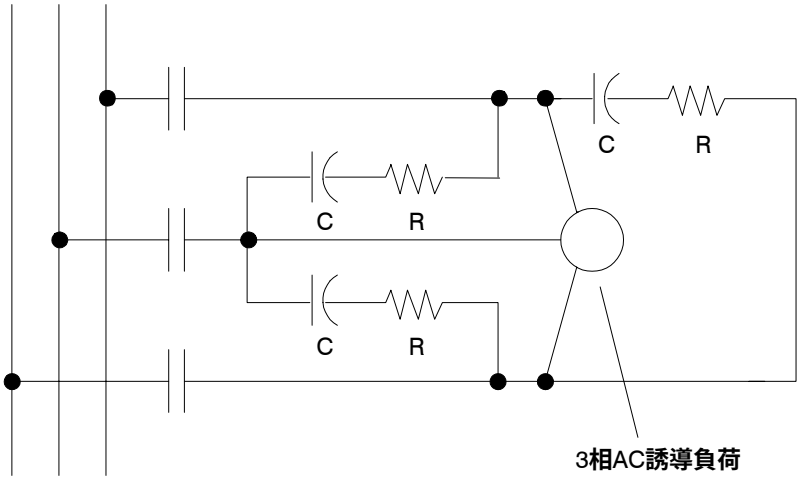
大きなAC誘導負荷、例えば、コンタクタなどによって動作するモータなどには、図4.21に示すようにRC回路と並列にバリスタを接続してください。

図4.21　大きなAC誘導負荷



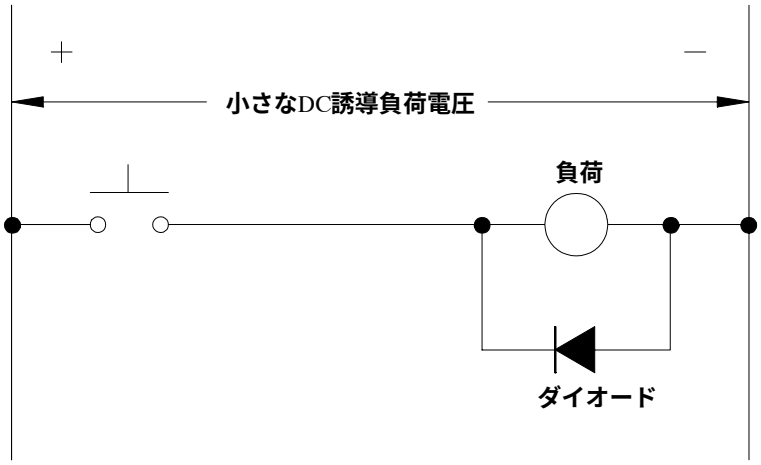
3相AC誘導負荷には、図4.22に示すように各相間にノイズキラーを接続してください。

図4.22　3相AC誘導負荷



小さなDC誘導負荷、例えば、スイッチによって動作する小型リレーなどには、図4.23に示すようにダイオードを接続してください。ダイオードの定格は印加電圧の2倍以上のピーク電圧のものを選定してください。

図4.23　小さなDC誘導負荷



大きなDC誘導負荷には、RC回路をダイオードと並列に接続してください。

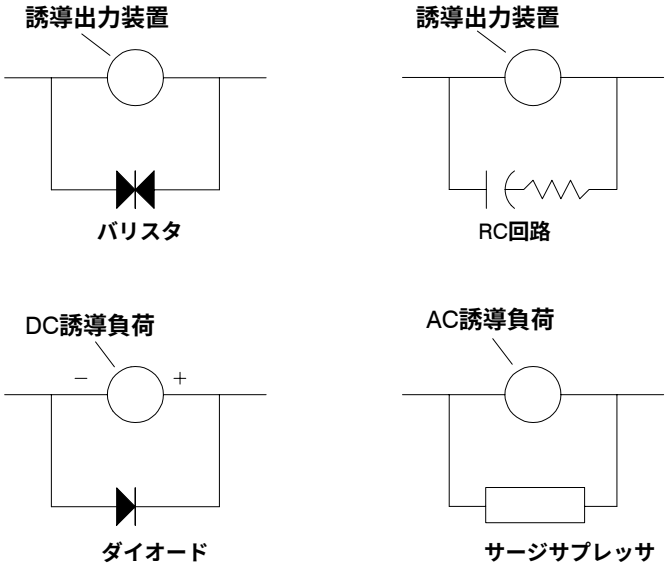
サージ保護用の装置はできるだけ負荷装置に近づけて接続してください。アレン･ブラドリー製のリレー、コンタクタ、モータスタータを使用する場合は表4.5を参照してください。

表4.5　サージ保護回路

装置	コイル電圧	サージサプレッサ
Bulletin 509 モータスタータ Bulletin 509 モータスタータ	AC120V AC240V	599–K04 5990KA04
Bulletin 100 コンタクタ Bulletin 100 コンタクタ	AC120V AC240V	199–FSMA1 199–FSMA2
Bulletin 709 モータスタータ	AC120V	1401–N10
Bulletin 700 R, RMタイプリレー	ACコイル	(サージサプレッサ不要)
Bulletin 700 Rタイプリレー Bulletin 700 RMタイプリレー	DC12V DC12V	700–N22 700–N28
Bulletin 700 Rタイプリレー Bulletin 700 RMタイプリレー	DC24V DC24V	700–N10 700–N13
Bulletin 700 Rタイプリレー Bulletin 700 RMタイプリレー	DC48V DC48V	700–N16 700–N17
Bulletin 700 Rタイプリレー Bulletin 700 RMタイプリレー	DC115～125V DC115～125V	700–N11 700–N14
Bulletin 700 Rタイプリレー Bulletin 700 RMタイプリレー	DC230～250V DC230～250V	700–N12 700–N15
Bulletin 700 N, Pタイプリレー	最大AC150V	700–N24
シール電力が35VAに制限されている	最大ACまたはDC150V	

図4.24に、サージ保護回路の代表例を示します。

図4.24　誘導負荷用サージ保護回路



4.7 ノイズの低減

以下にノイズ低減方法について説明します。

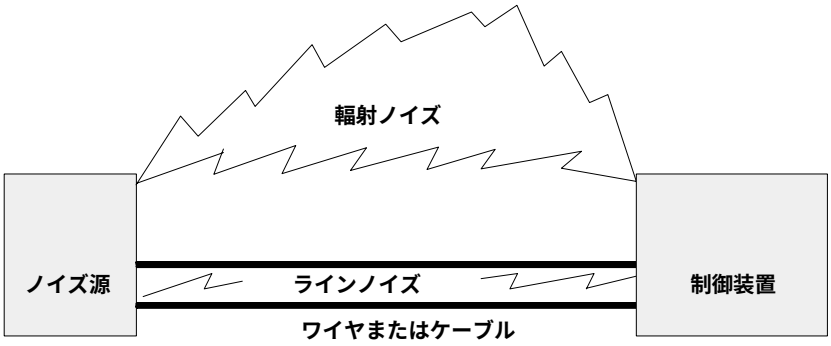
4.7.1 電気的ノイズ

電気的ノイズは,
制御システムの回路に混入して妨害を与える無用な電気信号と考えられます。

ここでは、電気的ノイズとノイズ低減の方法について説明します。

電気的ノイズは2つの方法で伝搬されます。1つはケーブルを伝わる伝搬(AC電源のノイズ)であり、もう1つは空気中を伝わる伝搬(輻射ノイズ)です。

図4.25　ノイズ伝搬経路

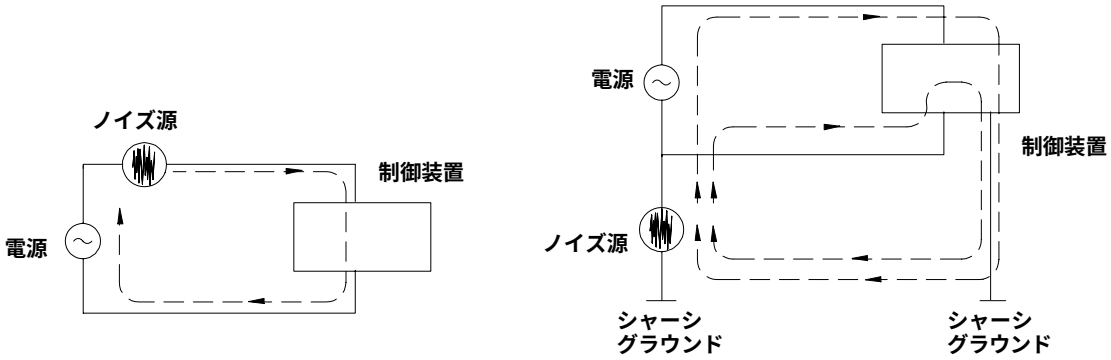


4.7.2 AC電源のノイズ

AC電源のノイズは電源ケーブル、信号ケーブル、接地ケーブルなどの導体を通じてNC装置に伝搬されます。AC電源のノイズはさらに2つのノイズモード、すなわちノーマルモードとコモンモードに分かれます。

図4.26に示すように、ノーマル･モード･ノイズは、2線路を往復してNC装置に伝わります。コモン･モード･ノイズは、各線路および2線路の共通電位として機能する導体を往復してNC装置に伝わります。

図4.26　ラインノイズの種類

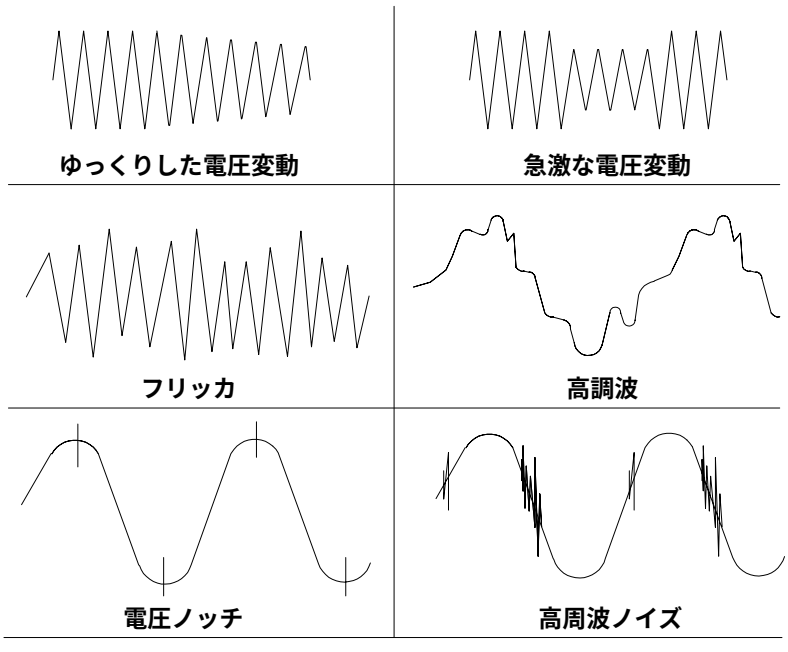


A. **ノーマル･モード･ノイズ**　　B. **コモン･モード･ノイズ**

AC電源から発生する電気的ノイズを低減するためには、電源波形と重なる異常波形、または異常現象を調査する必要があります。オシロスコープ、または同等の装置を用いて電源波形を観察し、きれいな一定の形をしているかどうか判断してください。
その後、問題点に応じて最適なノイズ対策を行なってください。

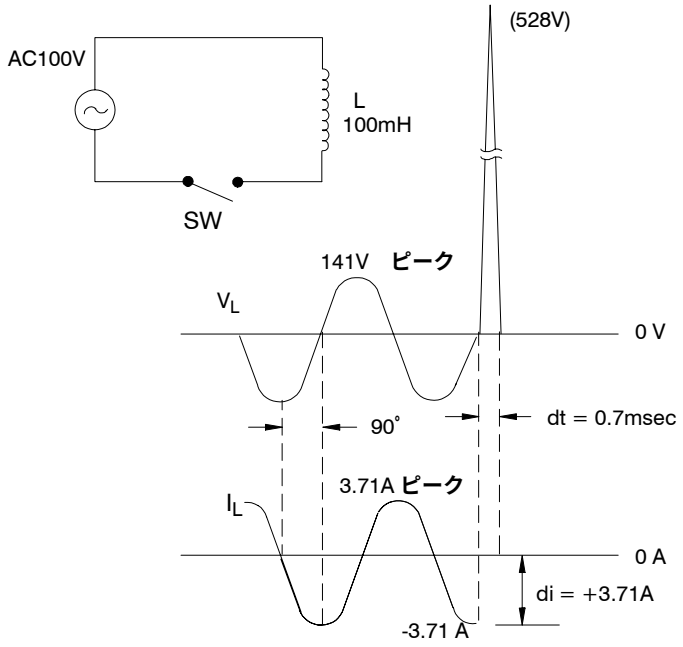
電気的ノイズは波形および振動幅全体の規模が様々です。図4.27に、電源ラインにみられる異常現象および異常波形の代表例を示します。

図4.27　異常電圧波形



電気的ノイズの発生源の1つは、図4.28に見られるような誘導性回路における急激な電流変動です。この回路ではSWが閉じているとき、誘導負荷L(リレーコイルなど)にかかる電圧VLは印加電圧に等しくなります。しかし、誘導負荷には電流変動を防ぐ働きがあるため、このスイッチが開くとVLは瞬間的に“スパイク”と呼ばれる高電圧を生じます。

図4.28　スパイク電圧



4.7.3　輻射ノイズ

輻射ノイズは空気中を伝わってNC装置に届きます。NC装置のケーブルおよび金属フレームはアンテナの機能を果たし、AC電源ライン、溶接機のアーク放電、トランス、モータ、電波送信装置など、いろいろなノイズ発生源からのノイズを受けます。

NC装置の周辺に電子機器が多数ある場合、周辺大気に輻射ノイズが充満していることが多く、輻射ノイズの障害からNC装置を保護するためにシールドが必要となります。輻射ノイズには以下の3種類があります。

- 静電誘導ノイズ
- 磁気誘導ノイズ
- 電磁誘導ノイズ

4.8 システム接続

システム接続に使用する部品、ケーブルおよびコネクタについて説明します。

**注意：この装置には、静電気に敏感な部品があります。
したがって、この装置をテスト、修理する場合は、静電防止対策が必要となります。静電防止対策を行なわない場合、部品に障害が発生することがあります。**

- **装置が接地されている場合、リストストラップ**(Cat.No.8000－ESD)**を装置に接地し、さらに手首にはめてください。**
- **コネクタ、またはコネクタのピンに手を触れないでください。**
- **スイッチまたはジャンパの設定を行なっているとき、他の回路に触れないでください。**
- **取り外した装置は、静電防止パッケージにいれてください。**

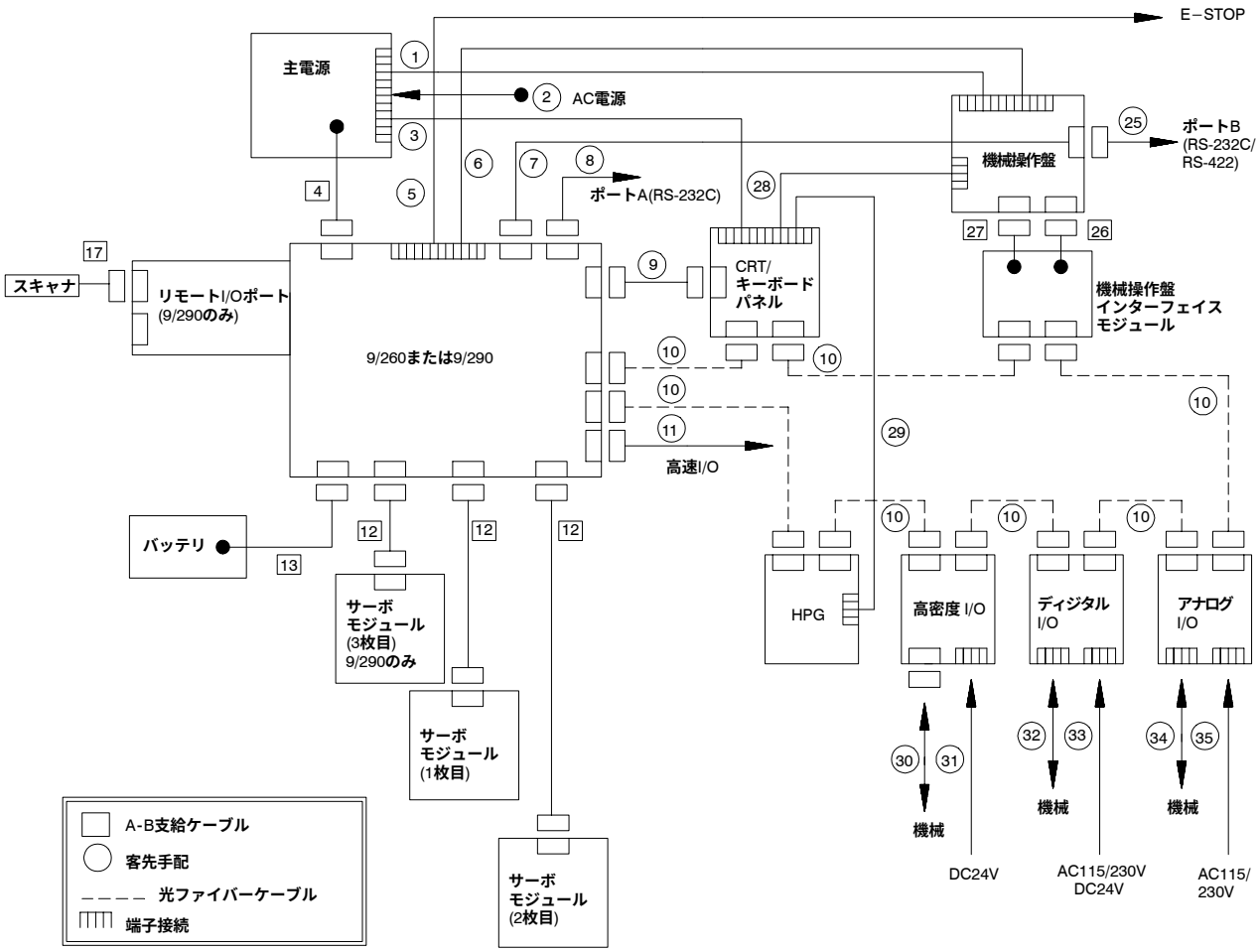
静電防止対策についての詳細は、アレン･ブラドリーの
Pub.No.8000-4.5.2 Guarding Against Electrostatic Damage, **または以下の資料を参照してください。**

「半導体デバイスの取り扱いの注意事項」　技術資料TB 57－1
社団法人　日本電子機械工業会発行

4.8.1　内部接続

図4.29に、システム内部の接続を示します。図中のモジュールはI/Oリングに任意に接続されています。I/Oリングに接続されるモジュールには光ケーブルの入力コネクタおよび出力コネクタがあり、それぞれ他のモジュールの出力コネクタおよび入力コネクタに接続されます。

図4.29　システム内部接続(9/260および9/290)



システムI/Oリングに接続されているモジュールは、それぞれ光送信器と光受信器を備えています。それらの送信器と受信器が光ファイバーケーブルで接続されてシステムI/Oリングが構成されています。モジュールとI/Oリングの接続の順序は、PALのI/O割付けファイルで設定している順序に一致させる必要があります。
詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル(Pub.No.8520-4.3)の第２章を参照してください.。

図4.30　システム内部接続(9/230のみ)

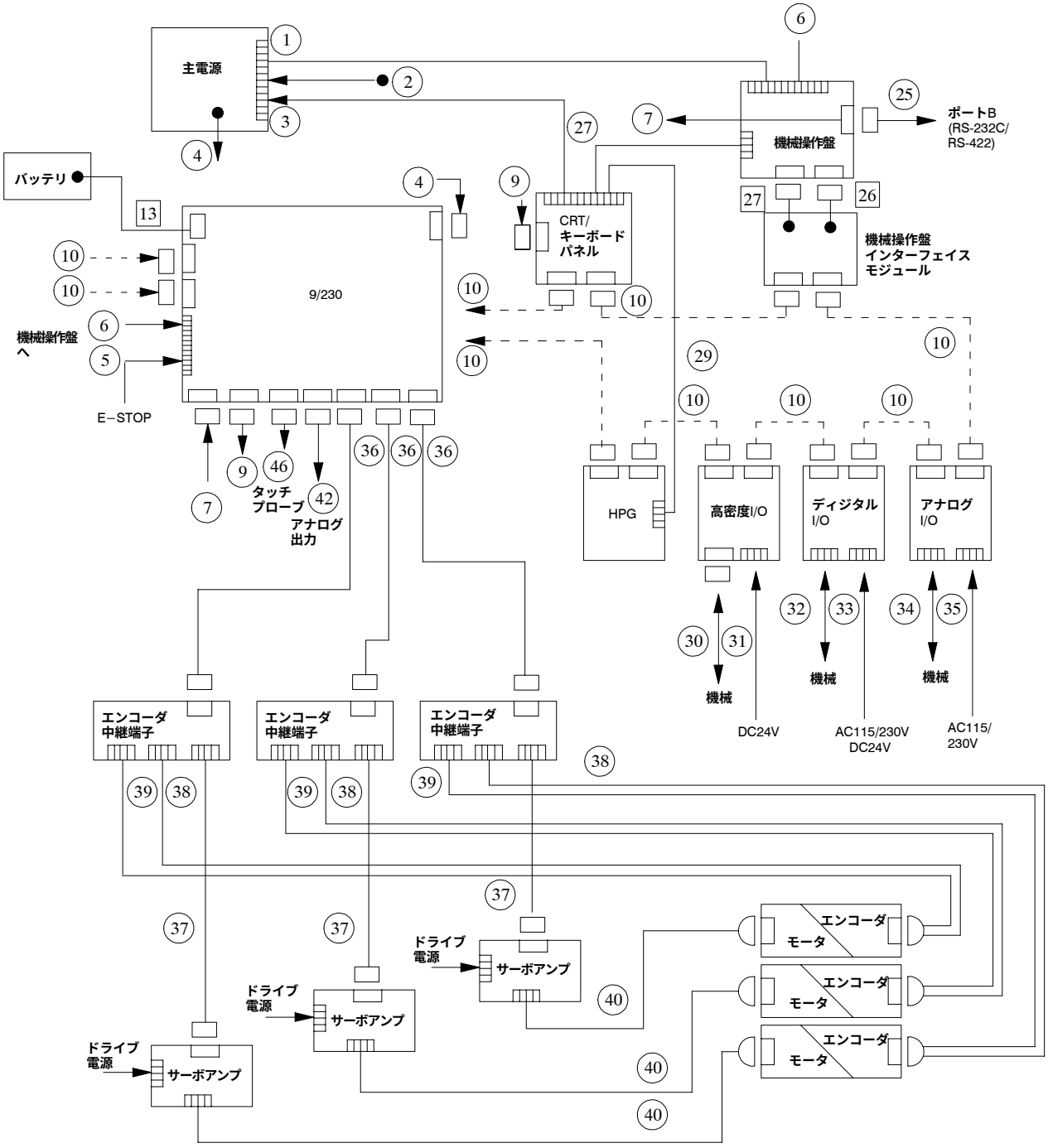


図4.31　ディジタルサーボ内部接続(9/260および9/290)

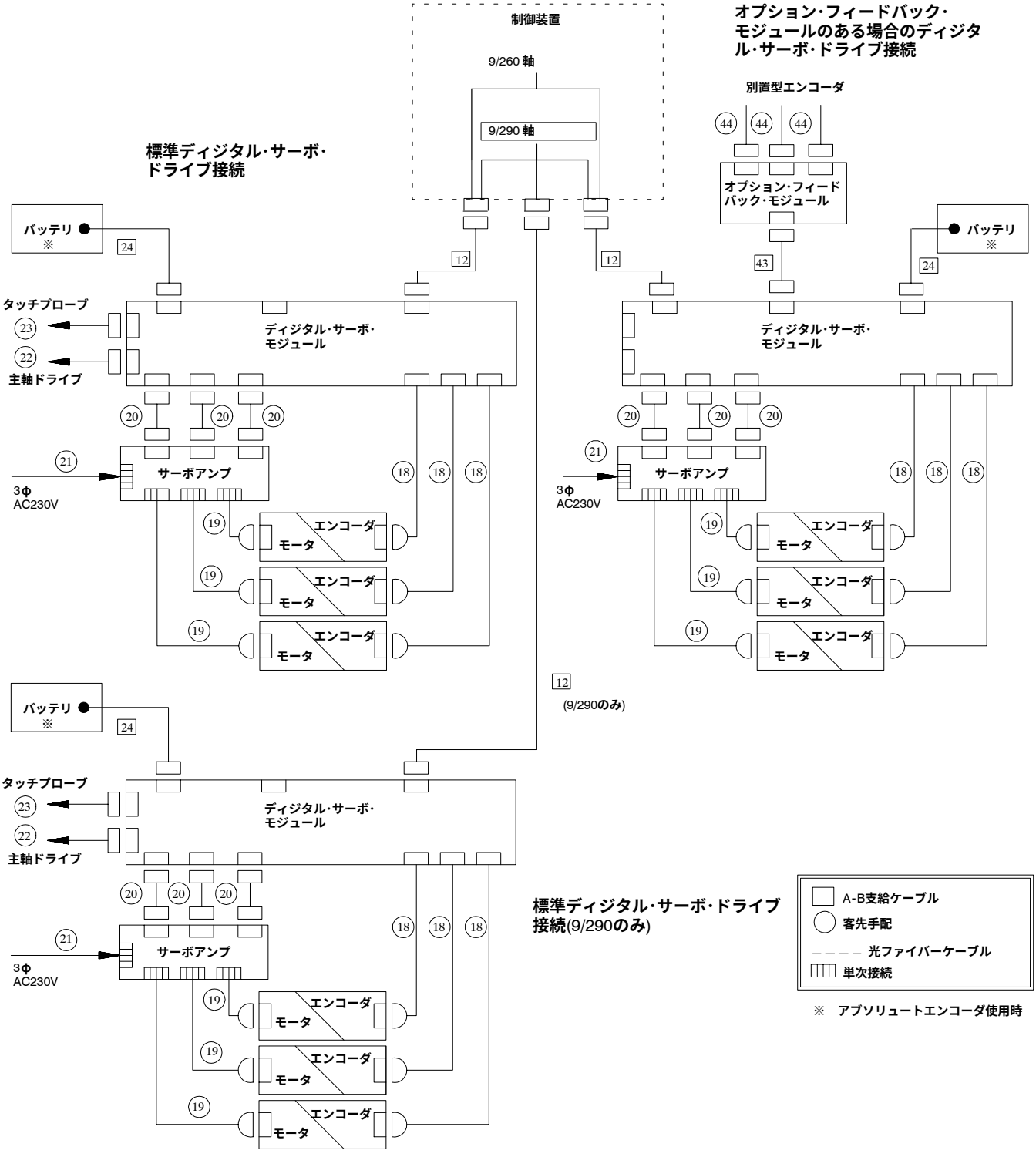
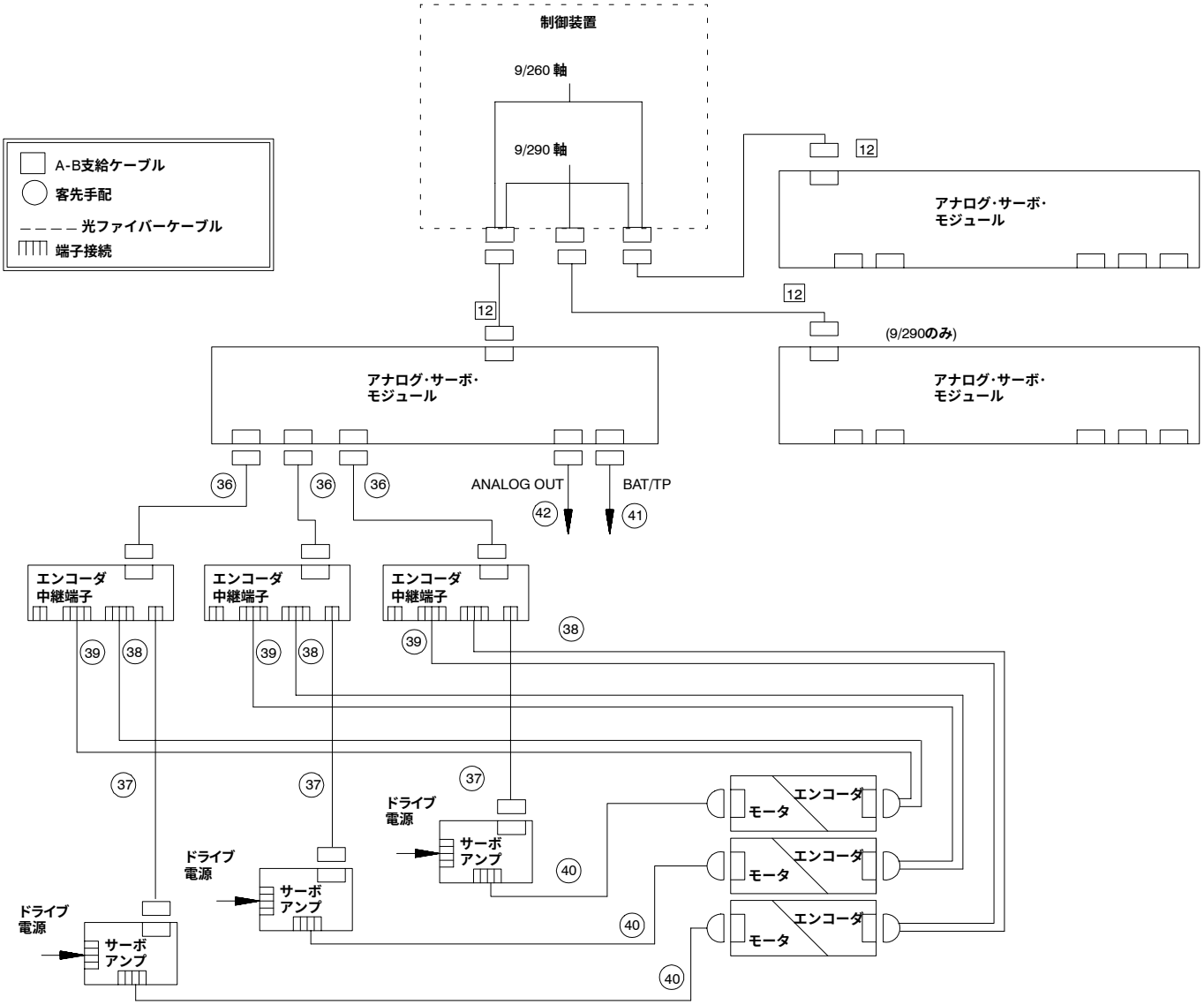


図4.32　アナログサーボ内部接続(9/260および9/290)



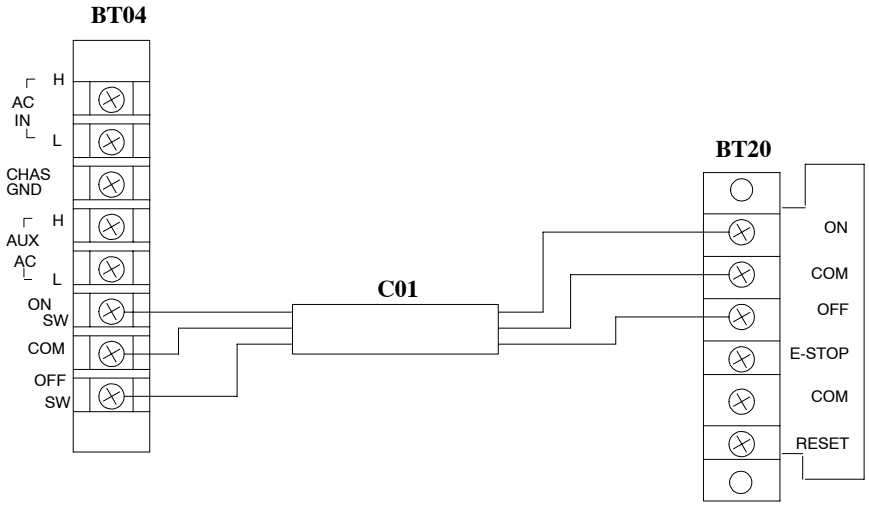
4.8.2 ケーブルリスト

9シリーズNC装置のコンポーネントを接続するために使用するケーブルを以下に示します。

注意：配線を誤ると、関係するモジュールを破壊することがあります。

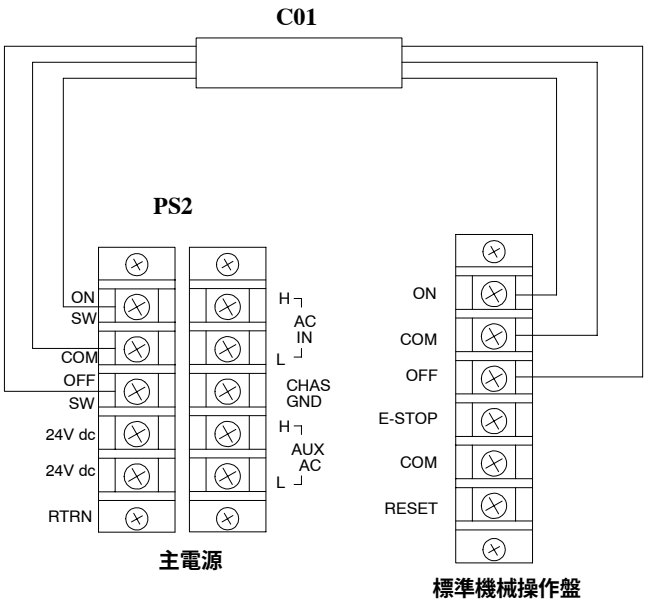
(1) C01

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C01	9/260 9/290	主電源 BT04	ON/OFF信号ケーブル	標準機械操作盤 BT20	客先手配



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
圧着端子	Belden 9491	圧着端子	許容入力電源電圧まで

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C01	9/230	主電源 BT04	ON/OFF信号ケーブル	標準機械操作盤 BT20	客先手配

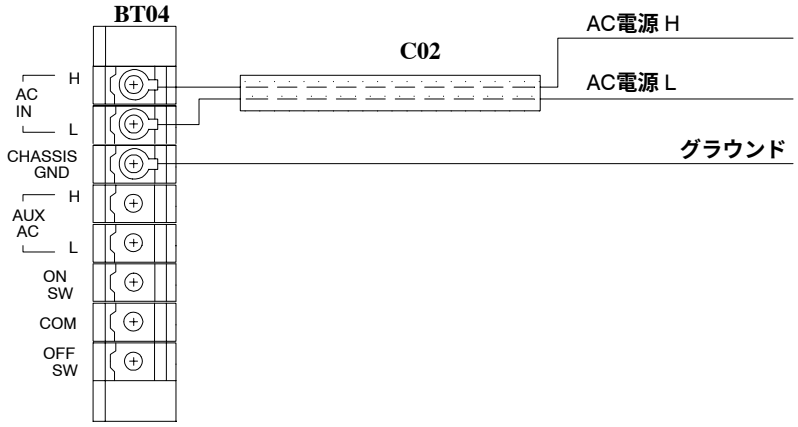


コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
圧着端子	Belden 9491	圧着端子	許容入力電源電圧まで

(2) C02

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C02	9/260 9/290	主電源 BT04	AC電源ケーブル	外部AC電源	客先手配

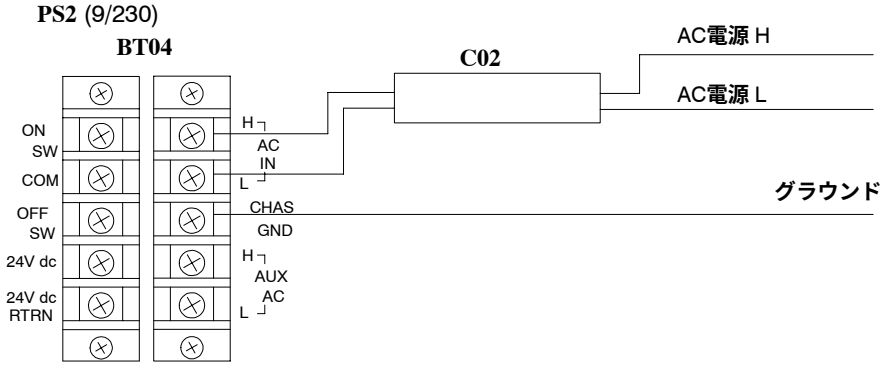
PS1 (9/260**および**9/290)



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
圧着端子	使用する地域の規格に準じる	圧着端子	許容入力電源電圧まで

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C02	9/230	主電源 BT04	AC電源ケーブル	外部AC電源	客先手配

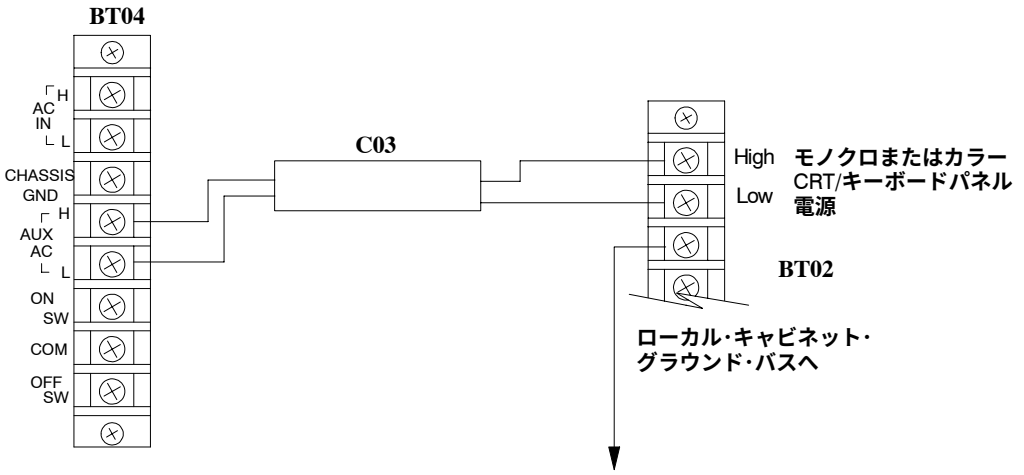
PS2 (9/230)



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
圧着端子	使用する地域の規格に準じる	圧着端子	許容入力電源電圧まで

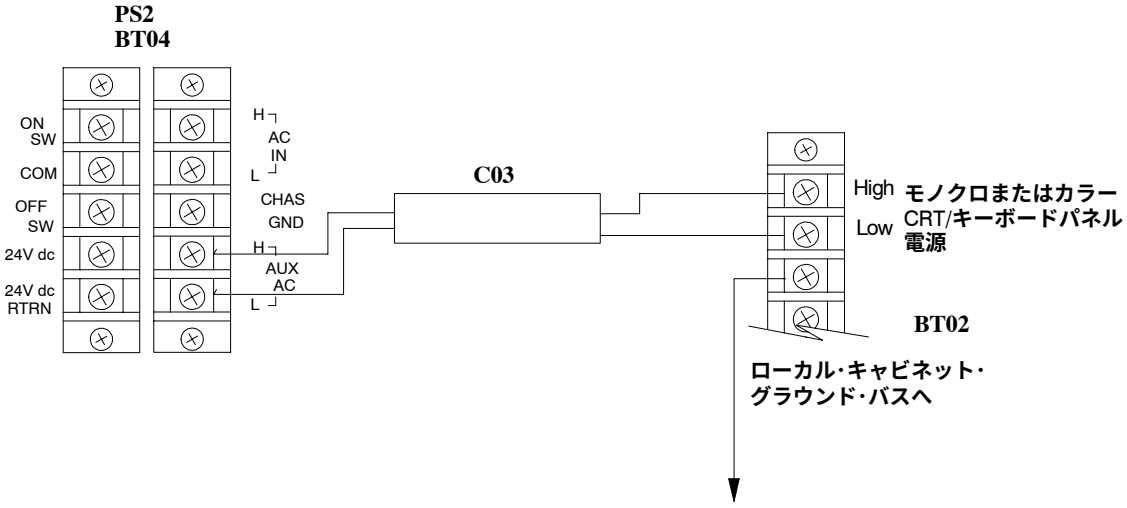
(3) C03

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C03	9/260 9/290	主電源 BT04	電源ケーブル	CRT/キーボードパネル電源	客先手配



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
圧着端子	Belden 9409	圧着端子	許容入力電源電圧まで

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C03	9/230	主電源 BT04	電源ケーブル	CRT/キーボードパネル電源	客先手配



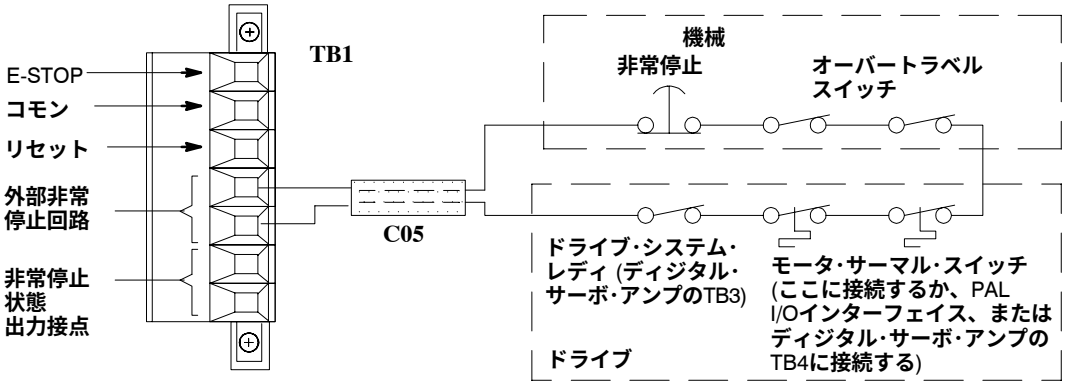
コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
圧着端子	Belden 9409	圧着端子	許容入力電源電圧まで

(4) C04

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C04	9/260 9/290	主電源 BT04	DC出力ケーブル	マザーボード J1	主電源モジュールに含まれる
	9/230			プロセッサボード P12	

(5) C05

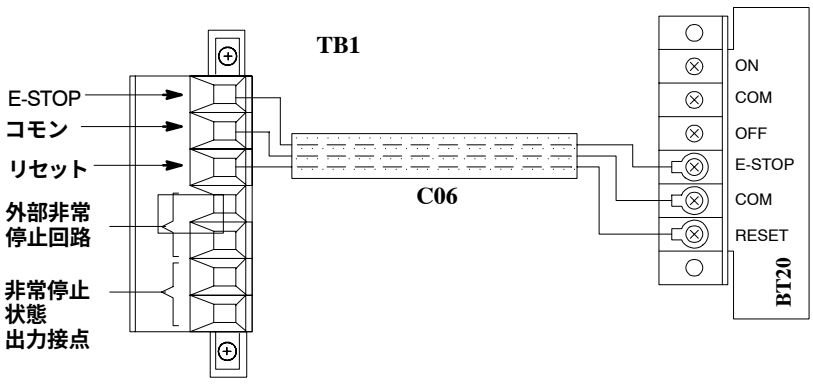
ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C05	9/260 9/290	マザーボード TB1	非常停止回路接続ケーブル	機械側の回路	客先手配
	9/230	プロセッサボード TB1			



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
圧着端子	Belden 9407	その他	許容入力電源電圧まで

(6) C06

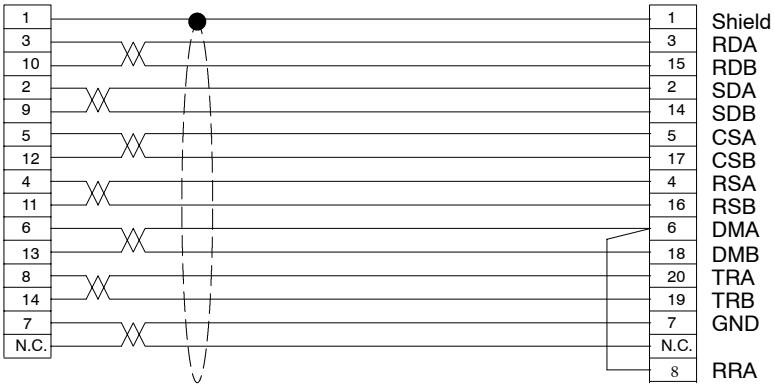
ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C06	9/260 9/290	マザーボード TB1	非常停止解除ケーブル	標準機械操作盤 BT20	客先手配
	9/230	プロセッサボード TB1			



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーフル長
圧着端子	Belden 9491	その他	許容入力電源電圧まで

(7) C07

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C07	9/260 9/290	マザーボード (ポートB) J7	RS-232C/RS-422シリアル通信ケーブル	標準機械操作盤 CN56F	客先手配
	9/230	プロセッサボード (ポートB) J7			



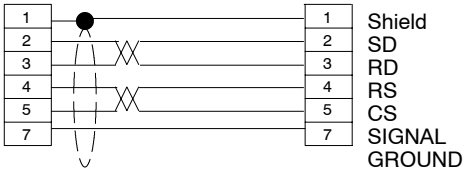
Belden 9507 – 24 Gauge

コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
15ピンD-Subコネクタ (オス) 8520-D15M	Belden 9508	25ピンD-Subコネクタ (メス) 8520-D25FS	[1]

[1] ケーブル長はC25の長さと同じです。
C07とC25のケーブル長は15m(50フィート)を超えない長さになります。

(8) C08

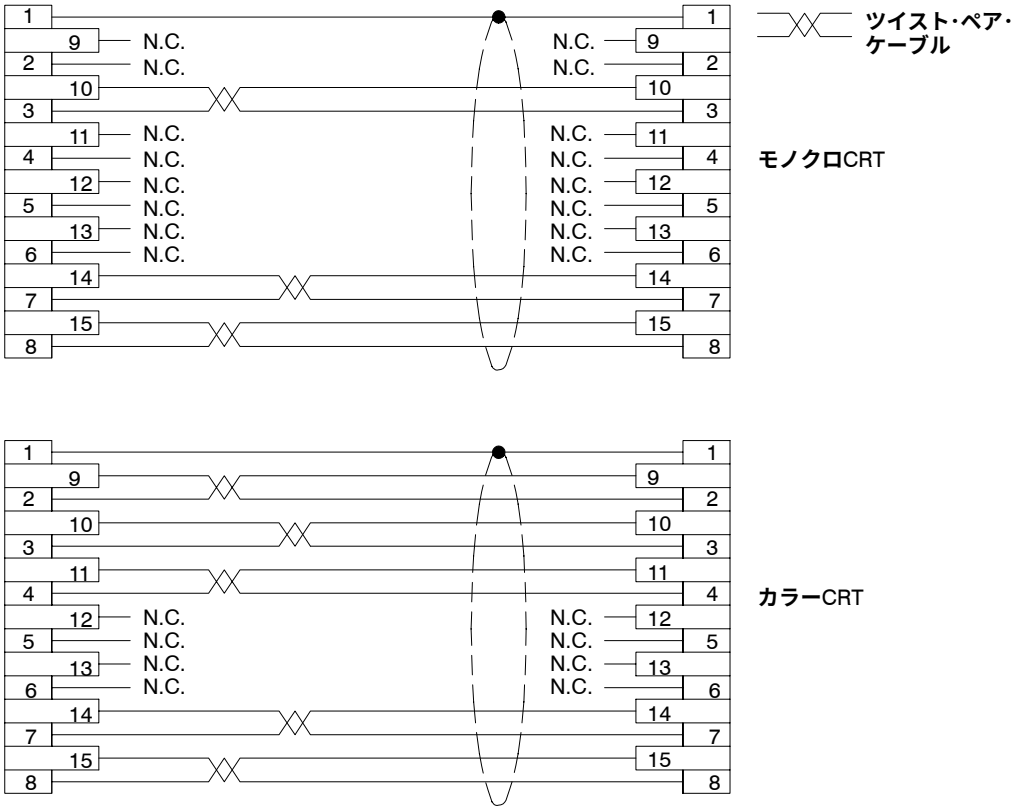
ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C08	9/260 9/290	CPUボード(ポートA)	RS-232 シリアル通信ケーブル	I/O機器	客先手配
	9/230には適用しない				



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
15ピンD-Subコネクタ (オス) 8520-D25M	Belden 9504	その他	15m (50フィート)

(9) C09

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C09	9/260 9/290	マザーボード J8	ビデオ信号ケーブル	CRT/キーボードパネル CN19M	客先手配
	9/230	プロセッサボード J8			



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
15ピンD-Subコネクタ (オス) 8520-D15M	Belden 9503 (モノクロ) Belden 9505 (カラー)	15ピンD-Subコネクタ (メス) 8520-D15F	15m (50フィート)

(10) C10

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C10	9/230 9/260 9/290	入力コネクタ (赤)	光ケーブル	出力コネクタ (黒)	客先手配

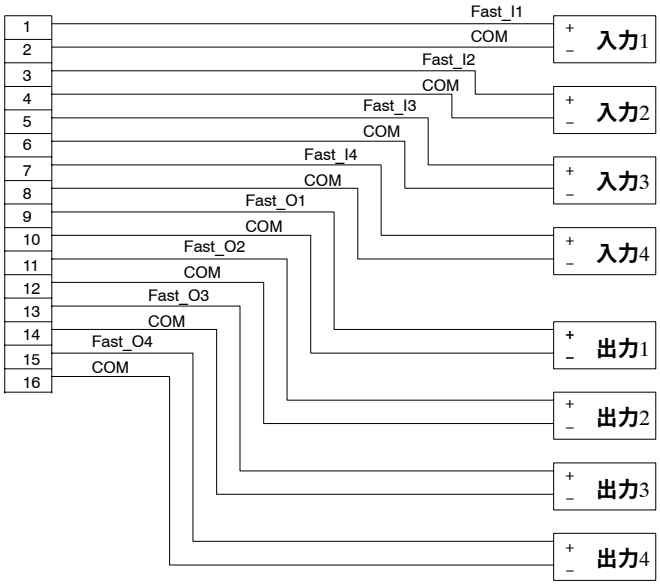
各モジュールは光ケーブルによって、I/Oリングに接続されています。光ケーブルについての詳細は、付録Aを参照してください。

コネクタキット	ケーブル型式	コネクタキット	最大ケーブル長
8500-FOPS[2]	8500-FOC1 (100フィート) 8500-FOC5 (500フィート)	8500-FOPS[2]	27m (90フィート)

[2] 9シリーズNC装置の各モジュールは光ケーブルによって接続されます(付録A参照)。
カタログ番号はコネクタ型式を参照してください。

(11) C11

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C11	9/260 9/290	マザーボード P3	高速I/O通信ケーブル	高速I/O機器 (下図参照)	客先手配
	9/230には適用しない				



高速I/Oを接続するときの端子台については、第11章を参照してください。
また、端子台を制御装置を接続するケーブルの作成についても、説明しています。

重要：高速I/Oの機能はアプリケーションによって異なります。この機能についての情報が必要な場合は、当社までお問い合わせください。

コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
16ピンD–Subコネクタ(メス)	リボンケーブル	その他	—

(12) C12

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C12	9/260 9/290	アナログまたはディジタル･サーボ･モジュール CN1	サーボモジュール通信ケーブル	マザーボード P4,P5,P6 (P5は9/290のみ有効)	サーボモジュールに含まれる
	9/230には適用しない				

(13) C13

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C13	9/230 9/260 9/290	マザーボードまたはプロセッサボード P1	バッテリ･バックアップ･ケーブル (DC)	リチウムバッテリ	パッテリキットに含まれる

9/230, 9/260, 9/290にはケーブルC14, C15, C16はありません。
9/240にのみ、ケーブルC14, C15, C16があります。

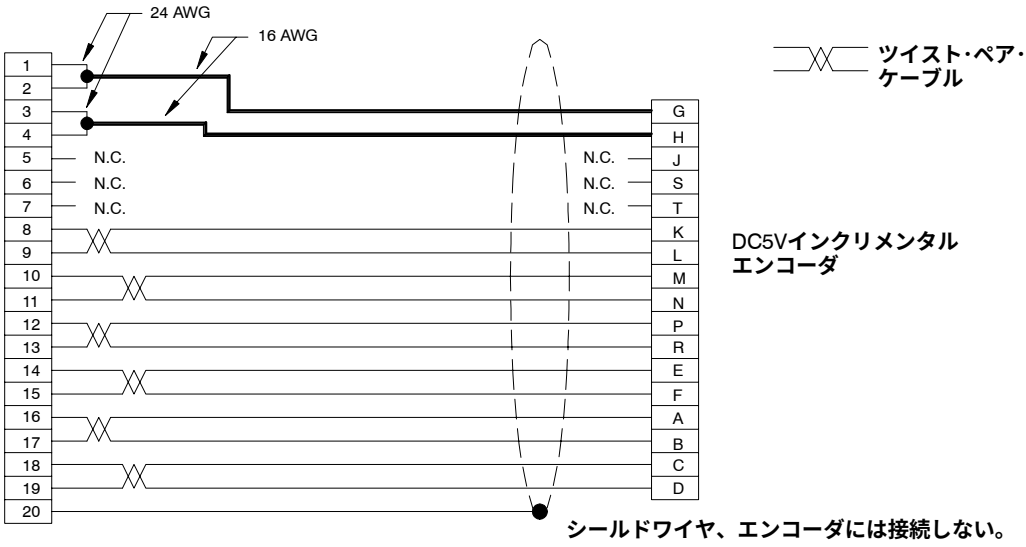
(14) C17

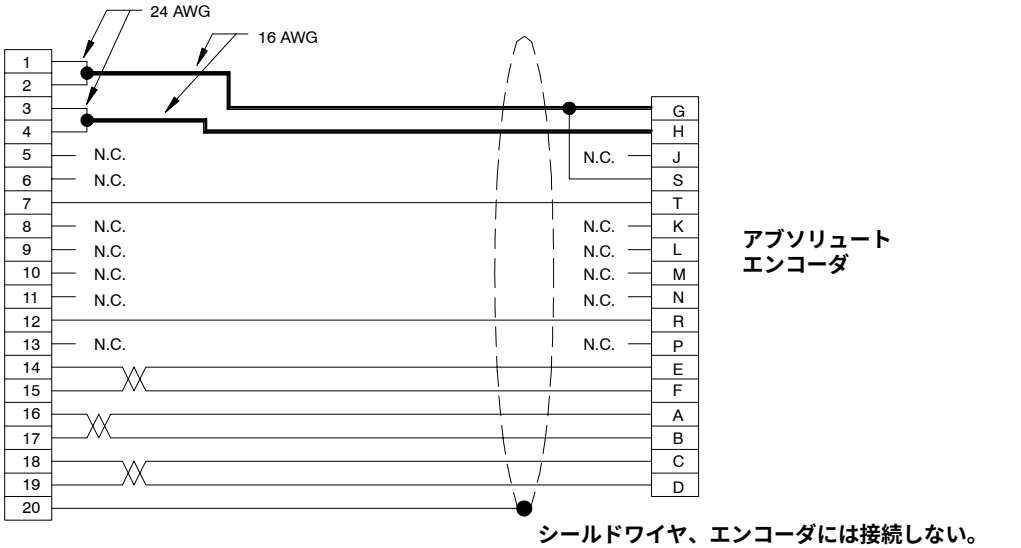
ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C17	9/290	リモートI/Oポート (9/290のみ)	1770-CD	PLCスキャナ	カタログ番号 1770-CDから
	9/230および9/260には適用しない				

9/240では、異なるリモートI/Oケーブルを使用しています。
9/260にはリモートI/Oオプションがないため、このケーブルを使用できません。

(15) C18

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C18	9/260 9/290	ディジタル･サーボ･モジュール CN5～CN7	エンコーダ信号ケーブル	サーボ･モジュール･エンコーダ	客先手配
	9/230には適用しない				





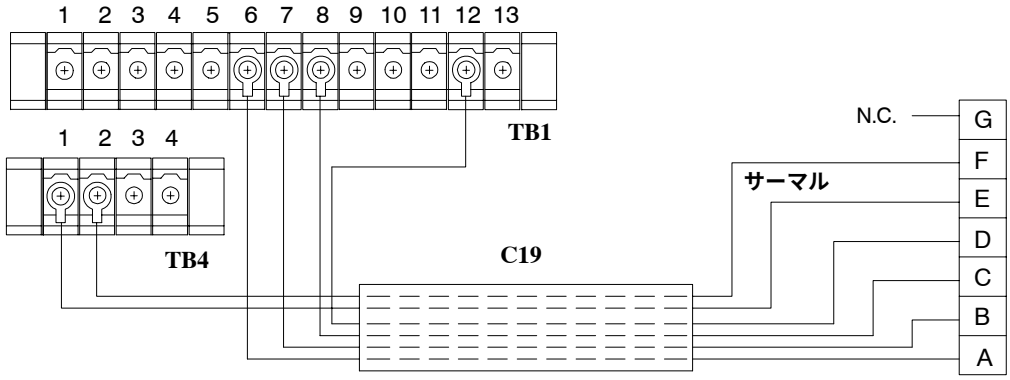
コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
MR-20LM (オス) (本多通信工業製) 8520-H20M	Belden 8310 (インクリメンタルエンコーダ) [3] Belden 8308 (アブソリュートエンコーダ) [3]	MS Style E20-29S 8520-C17F	25m (82フィート)

[3] このケーブルは22AWGのツイスト･ペア･ケーブルです。16AWGエンコーダ電源ケーブルと同等に使用するためには複数(4本)のラインを使用する必要があります。コネクタキットに説明書がついています。

(16) C19

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C19	9/260 9/290	ディジタル･サーボ･アンプ TB1, TB4	ディジタル･サーボ･モータ電源ケーブル (AC230V)	ディジタル･サーボ･モータ電源コネクタ	客先手配
	9/230には適用しない				

2AX−Dアンプにモータを1台接続する場合 (シリーズAまたはB, ブレーキなし)



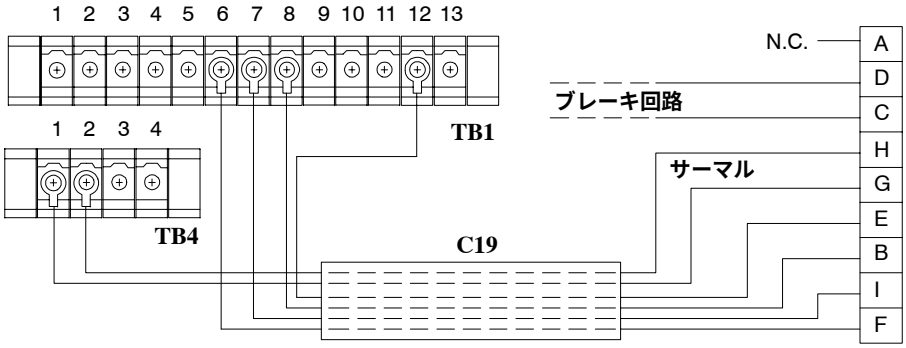
コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
圧着端子	10 Ga. (TBD) 12 Ga. 1326-CB-AB100 (100ﾌｨｰﾄ) 1326-CB-AB200 (200ﾌｨｰﾄ) 1326-CB-AB1500 (1500ﾌｨｰﾄ)	(E24-10S) (8520-BC7F) MS Style E20-15S 8520-AC7F	20m (65フィート)

2AX-D (2軸)ディジタル･サーボ･アンプをディジタル･サーボ･モータ シリーズAおよびB(ブレーキ付き)に接続する場合は、以下の図を参照してください。

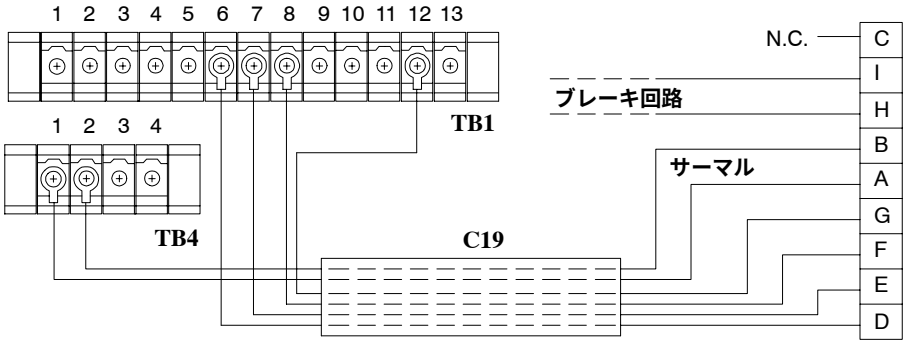
注意：ディジタル･サーボ･モータ シリーズAおよびBのコネクタのピン配列は異なります。コネクタのピンについては第８章を参照してください。

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ名
C19	9/260 9/290	ディジタル･サーボ･アンプ TB1, TB4	ディジタル･サーボ･モータ電源ケーブル (AC230V)	ディジタル･サーボ･モータ電源コネクタ	客先手配
	9/230には適用しない				

2AX−Dアンプにモータを1台接続する場合 (シリーズA, ブレーキ付き)



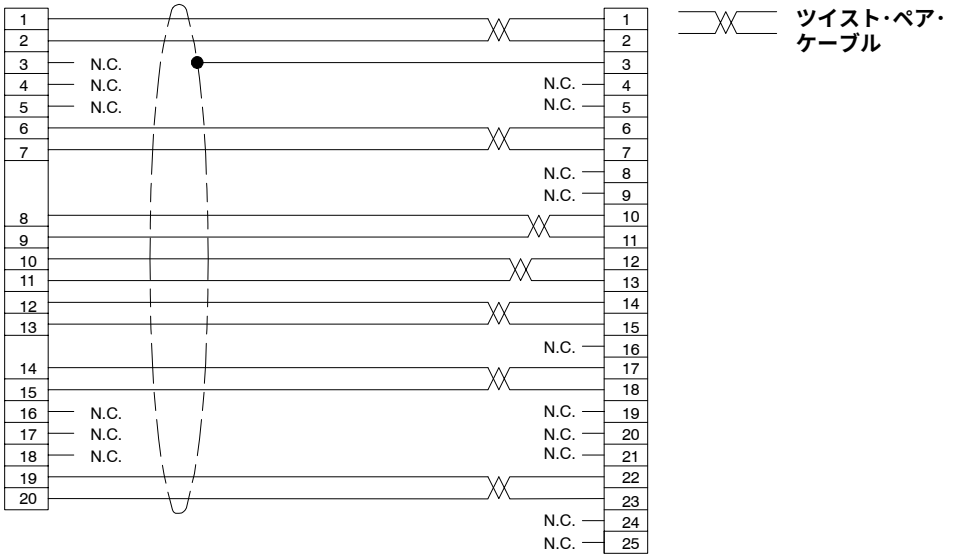
2AX−Dアンプにモータを1台接続する場合 (シリーズB, ブレーキ付き)



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
圧着端子	10 Ga. (TBD) 12 Ga. 1326-CB-AB100 (100フィート) 1326-CB-AB200 (200フィート) 1326-CB-AB1500 (1500フィート)	(E24-11S) (8520-BC9F) MS Style E20-18S 8520-AC9F	20m (65フィート)

(17) C20

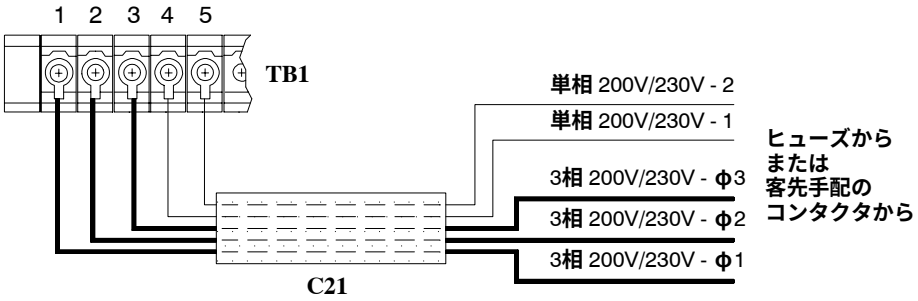
ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C20	9/260 9/290	ディジタル･サーボ･モジュール CN2～CN4	ディジタル･サーボ･アンプ信号ケーブル (PWM)	ディジタル･サーボ･アンプ CNA1～CNA3	客先手配
	9/230には適用しない				



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
MR-20LF (メス) (本多通信工業製) 8520-H20F	Belden 9508 または Belden 9808	MR-25LF (メス) (本多通信工業製) 8520-H25F	25m (82フィート)

(18) C21

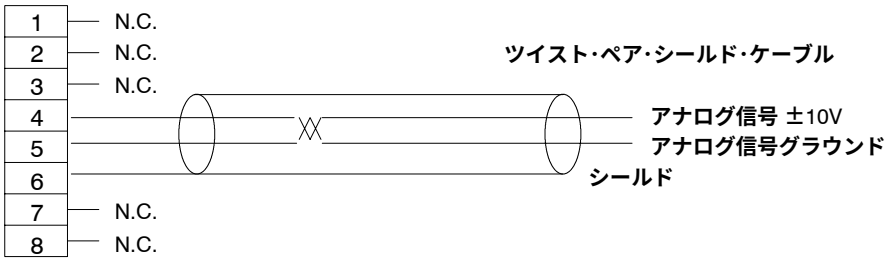
ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C21	9/260 9/290	ディジタル･サーボ･アンプ	ディジタル･サーボ･アンプ・電源ケーブル (AC230V)	外部AC電源	客先手配
	9/230には適用しない				



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
圧着端子	使用する地域の規格に準じる	その他	許容入力電源電圧まで

(19) C22

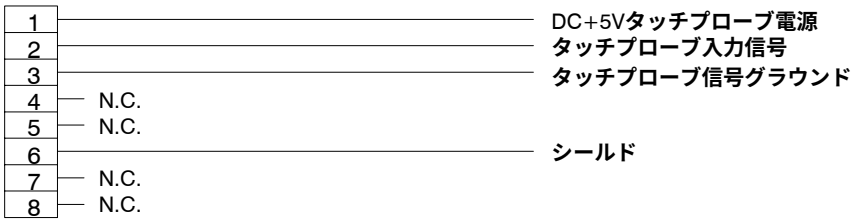
ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C22	9/260 9/290	ディジタル･サーボ･モジュール CN08F	主軸アナログ信号ケーブル	アナログ出力ポート	客先手配
	9/230には適用しない				



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
MR-8LM (オス) (本多通信工業製) 8520-H8M	Belden 9501	その他	許容入力電源電圧まで

(20) C23

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C23	9/260 9/290	ディジタル･サーボ･モジュール CN09M	タッチプローブ信号ケーブル	サーボモジュール CN09	客先手配
	9/230には適用しない				



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
MR-8LF (メス) (本多通信工業製) 8520-H8F	Belden 9502	その他	3m (10フィート)

(21) C24

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C24	9/260 9/290	ディジタル･サーボ･モジュール CN10M	バッテリ･バックアップ･ケーブル (DC)	リチウムバッテリ	バッテリキットに含まれる
	9/230には適用しない				

(22) C25

ケーブル番号	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C25	標準機械操作盤 CN56F	RS-232Cシリアル通信ケーブル	I/O機器	客先手配

ケーブルの配線例については、第12章を参照してください。
また、I/O機器の取扱説明書を参照してください。

コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
25ピンD-Subコネクタ (オス) 8520-D25M	Belden 9508	その他	[4]

[4] ケーブル長はC07の長さと同じです。
C07とC25のケーブル長は15m(50フィート)を超えない長さになります。

(23) C26

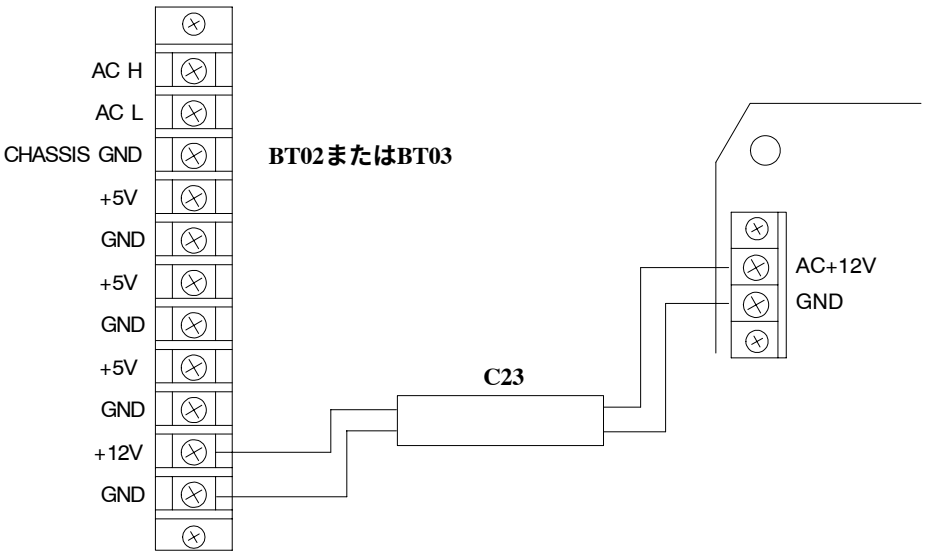
ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C26	9/230 9/260 9/290	標準機械操作盤 CN54M	機械操作盤出力ケーブル	機械操作盤インターフェイスモジュール CN51	機械操作盤インターフェイスモジュールに含まれる

(24) C27

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C27	9/230 9/260 9/290	標準機械操作盤 CN55M	機械操作盤出力ケーブル	機械操作盤インターフェイスモジュール CN52	機械操作盤インターフェイスモジュールに含まれる

(25) C28

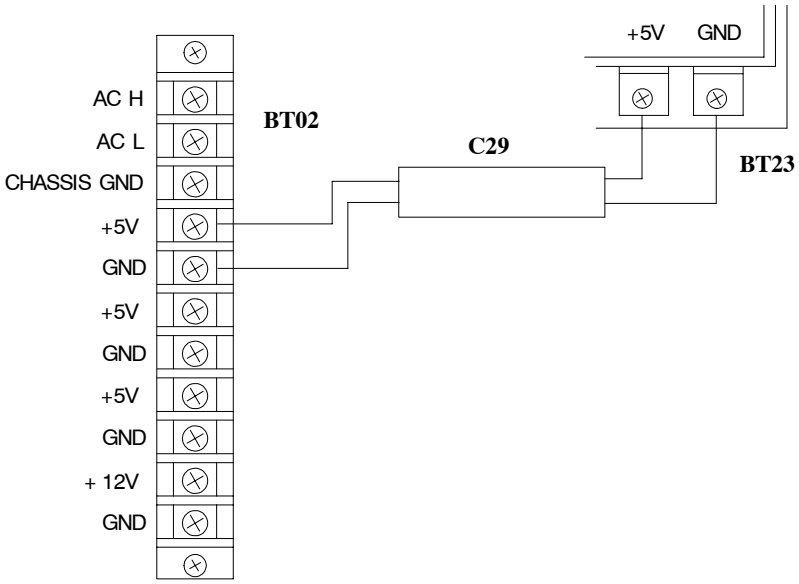
ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	ケーブル番号
C28	9/230 9/260 9/290	CRT/キーボードパネル BT02またはBT03	機械操作盤I/O電源ケーブル	機械操作盤インターフェイスモジュール +12V, GND	客先手配



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
圧着端子	Belden 9407	圧着端子	5m (16フィート)

(26) C29

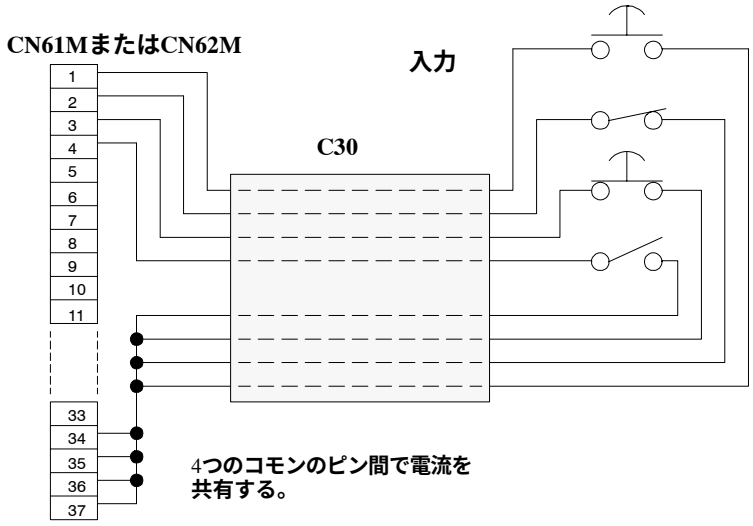
ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C29	9/230 9/260 9/290	CRT/キーボードパネル BT02	HPG電源ケーブル	HPG BT23, +5V, GND	客先手配

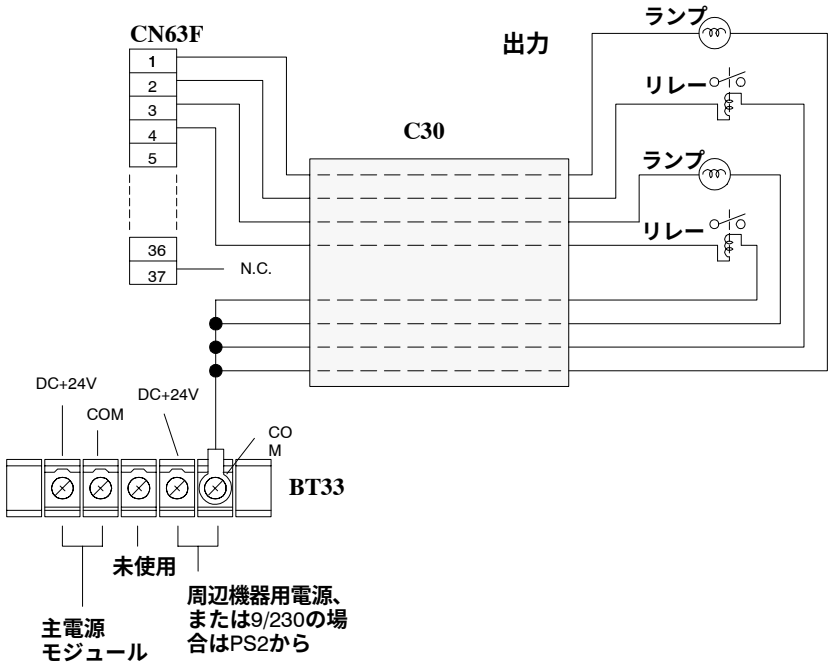


コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
圧着端子	Belden 9519	圧着端子	5m (16フィート)

(27) C30

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C30	9/230 9/260 9/290	高密度I/O CN61M, CN62M, CN63F	高密度I/O信号ケーブル	その他のI/O機器 (下図参照)	客先手配

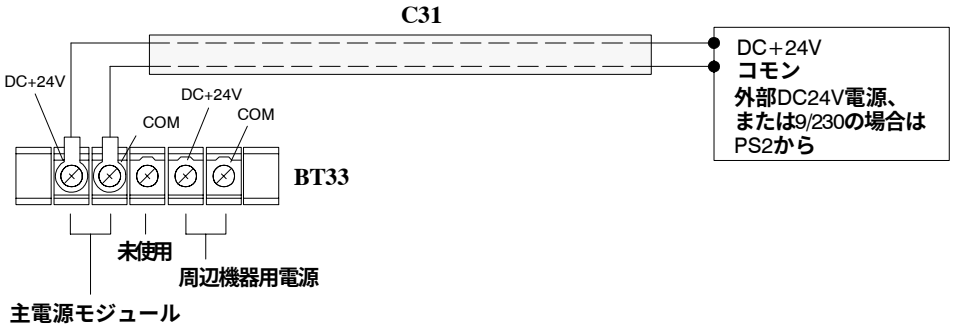




コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
37ピンD-Subコネクタ 8520-D37F(メス2)： 入力用またはCN61M, CN62M 8520-D37M(オス1)： 出力用またはCN63F	Belden 9319	その他	許容入力電源電圧まで

(28) C31

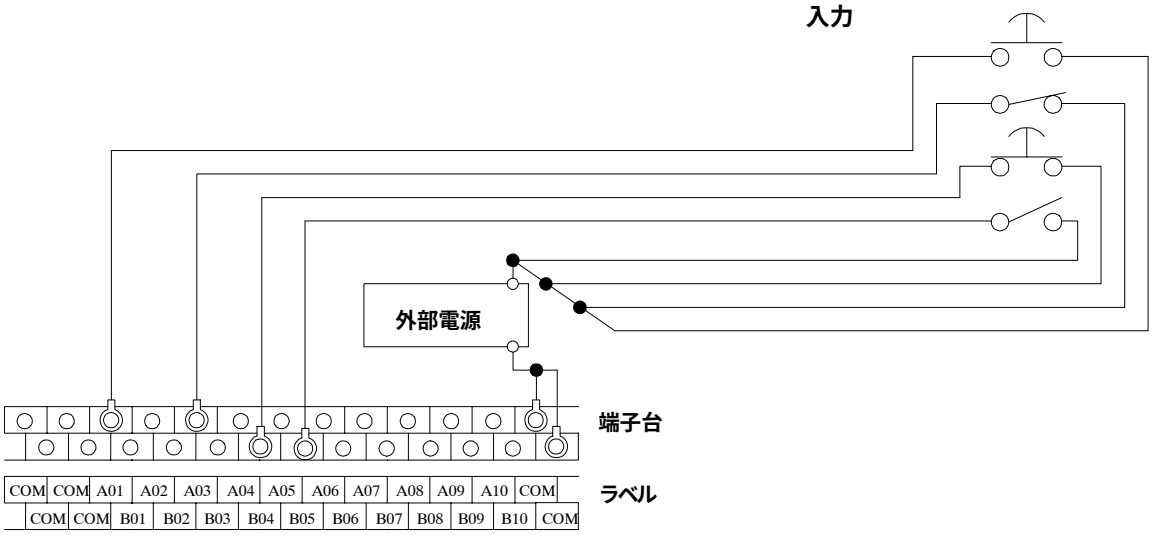
ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C31	9/230 9/260 9/290	高密度I/O BT33	高密度I/O電源ケーブル (DC24V)	外部DC電源	客先手配

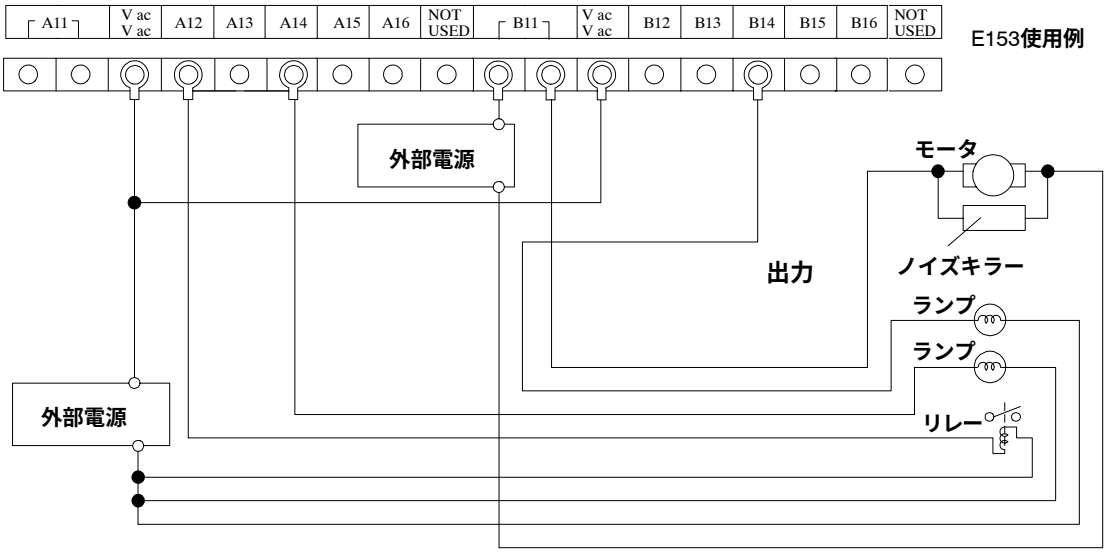


コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
圧着端子	Belden 9411	圧着端子	許容入力電源電圧まで

(29) C32

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C32	9/230 9/260 9/290	ディジタルI/O BT31, BT32	ディジタルI/O信号ケーブル	機械側の回路 (下図参照)	客先手配

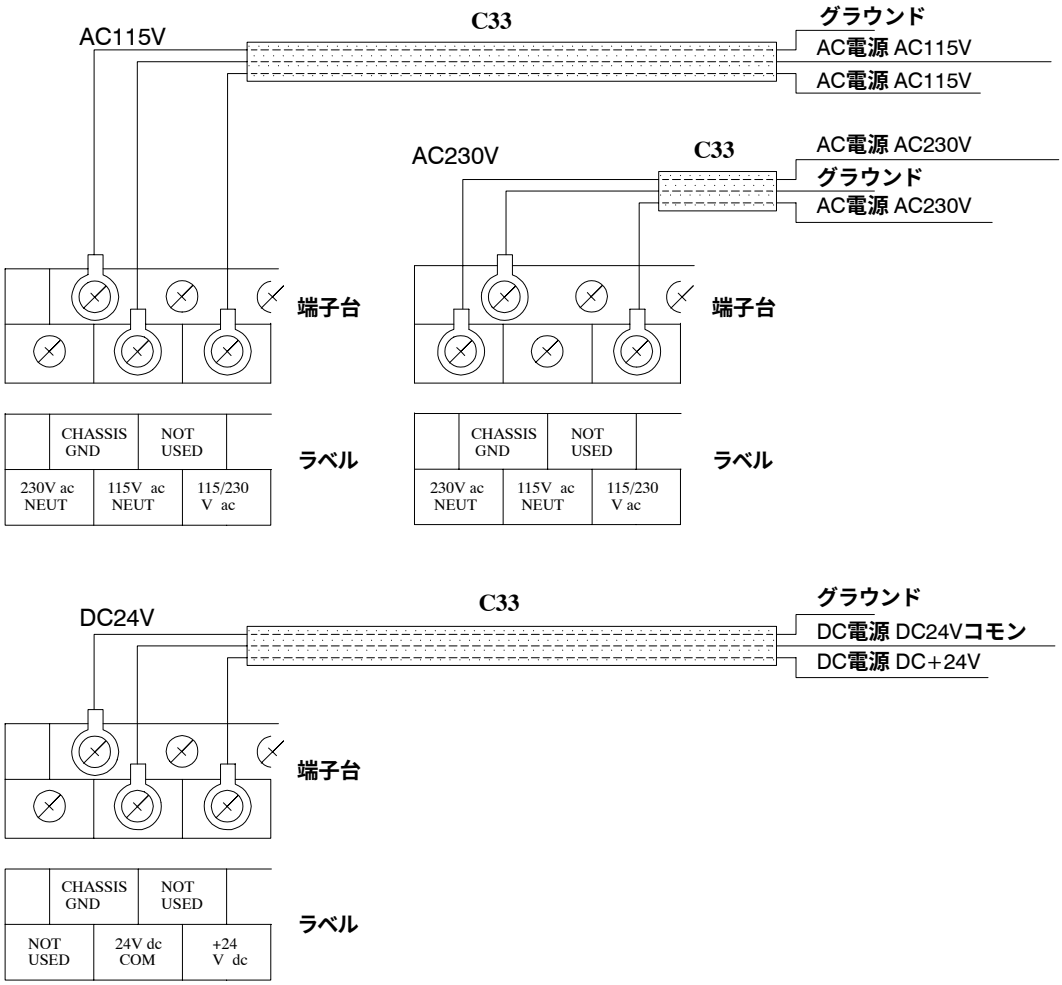




コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
圧着端子	使用する地域の規格に準じる	圧着端子	許容入力電源電圧まで

(30) C33

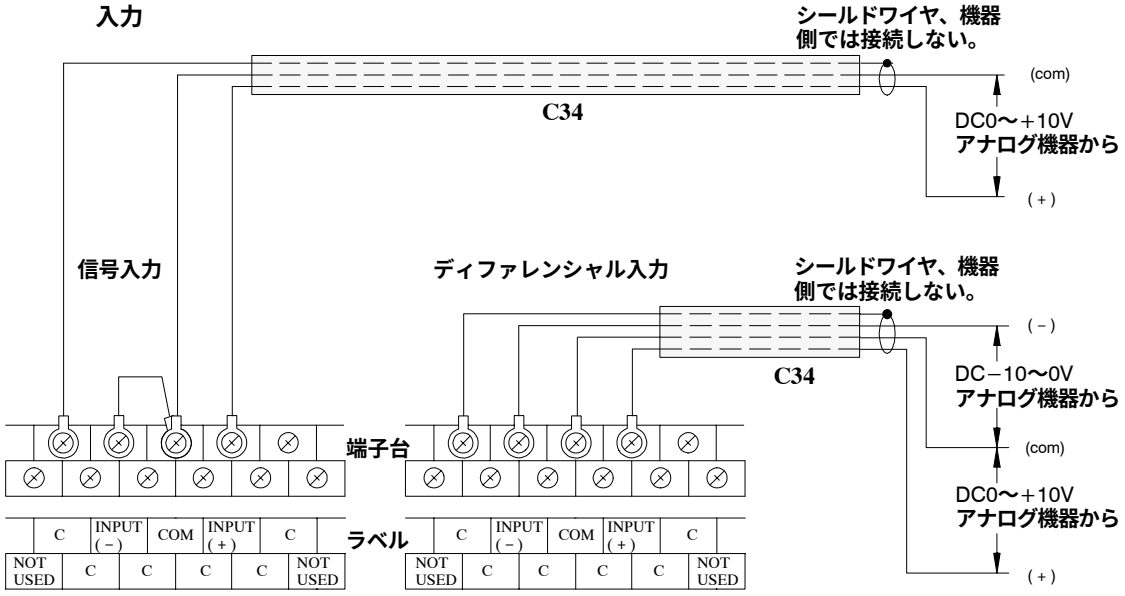
ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C33	9/230 9/260 9/290	ディジタルI/O BT31	ディジタルI/O電源ケーブル (AC115/230V, DC24V)	外部AC/DC電源	客先手配

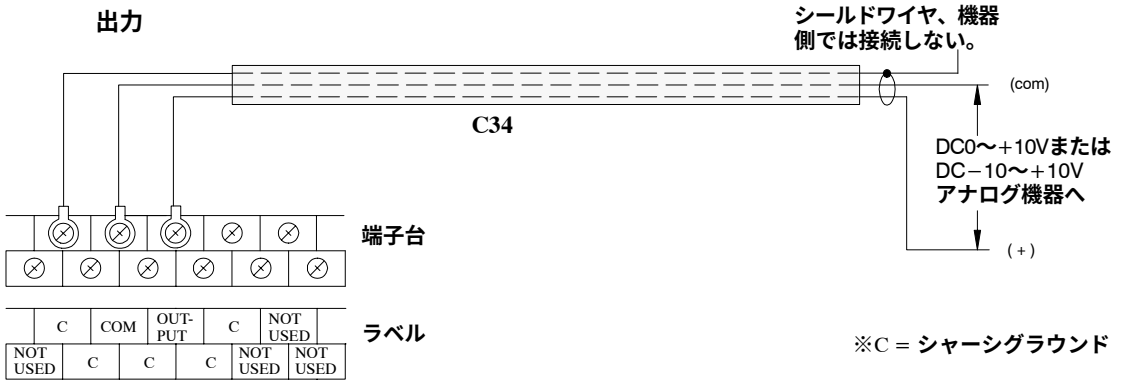


コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
圧着端子	使用する地域の規格に準じる	圧着端子	許容入力電源電圧まで

(31) C34

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C34	9/230 9/260 9/290	アナログI/O	アナログI/O信号ケーブル	アナログ機器	客先手配

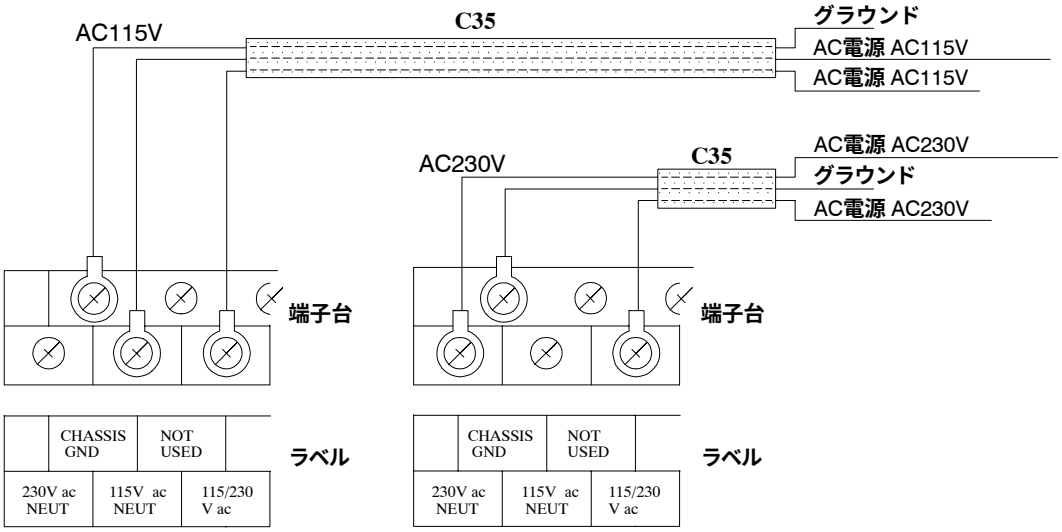




コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
圧着端子	Belden 9501または Belden 9502	圧着端子	許容入力電源電圧まで

(32) C35

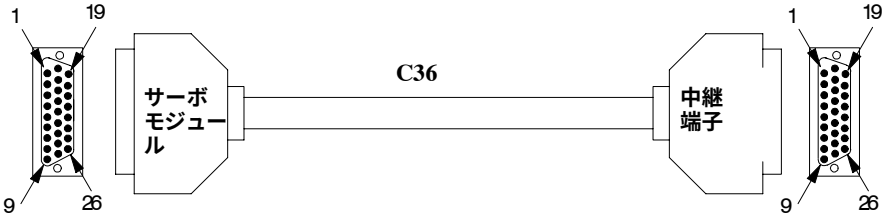
ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C35	9/230 9/260 9/290	アナログI/O	アナログI/O電源ケーブル (AC115/230V)	外部AC電源	客先手配

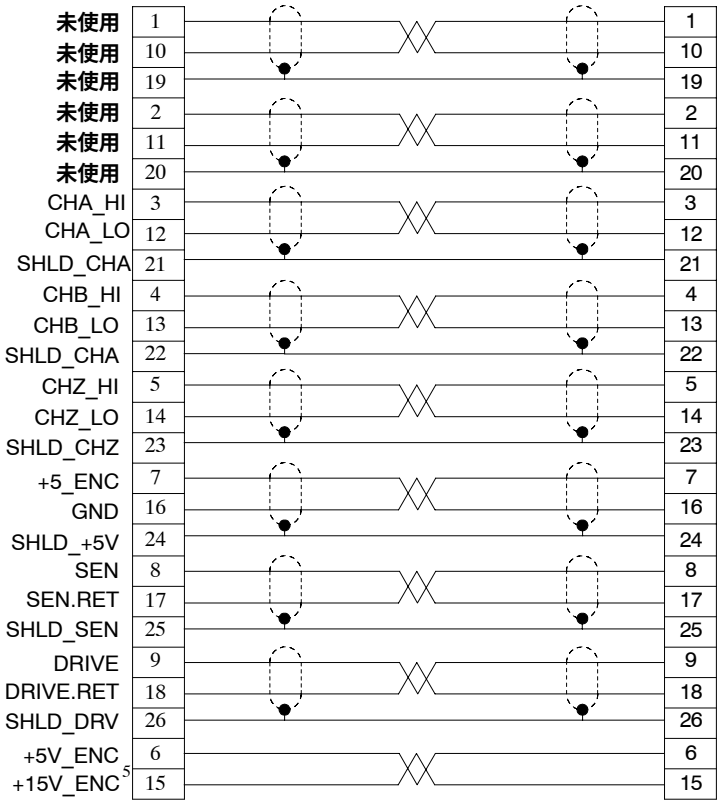


コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
圧着端子	使用する地域の規格に準じる	圧着端子	許容入力電源電圧まで

(33) C36

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C36	9/230 9/260 9/290	アナログ・サーボ・モジュールまたはプロセッサボード J1, J2, J3	エンコーダおよびアナログ信号ケーブル	1771-HTE中継端子	8500-TPC



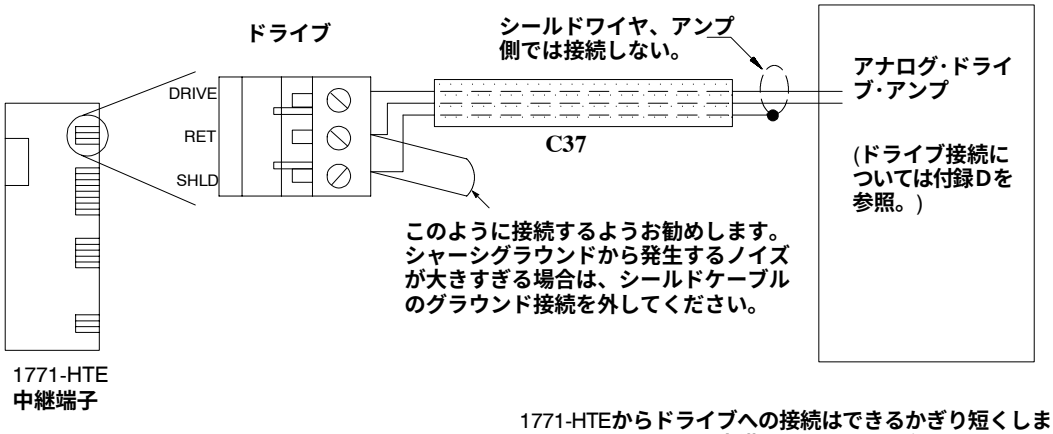


コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
26ピンD-Subコネクタ (オス)	8500-TP (パート番号)	26ピンD-Subコネクタ (オス)	120インチ (+5.5インチまたは-1.5インチ)

[5] 9/230の場合、このピンは接続しません。

(34) C37

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C37	9/230 9/260 9/290	1771-HTE中継端子	アナログ･サーボ･アンプ信号ケーブル	アナログ･サーボ･アンプ	客先手配またはドライブと同時購入

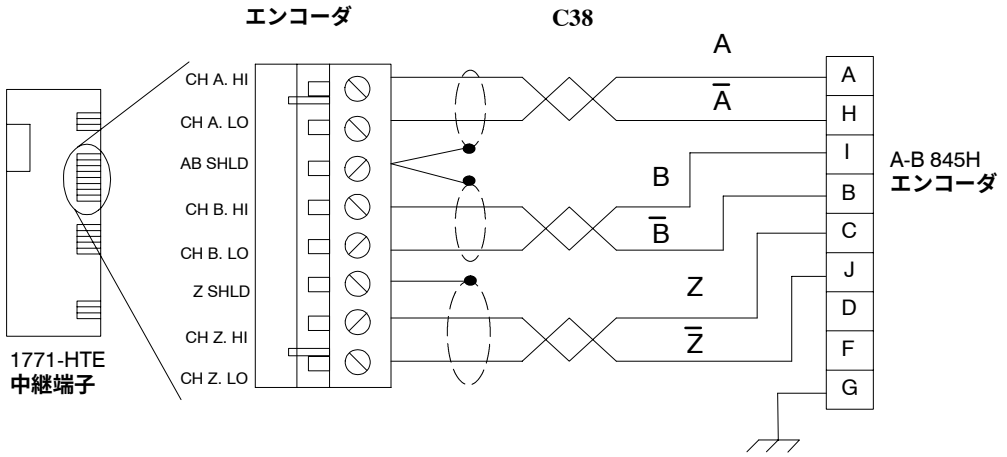


1771-HTEからドライブへの接続はできるかぎり短くします。6m(20フィート)未満にすることをお勧めします。

コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
なし	Belden 9501	その他	25m (82フィート) (1771-HTE中継端子から)

(35) C38

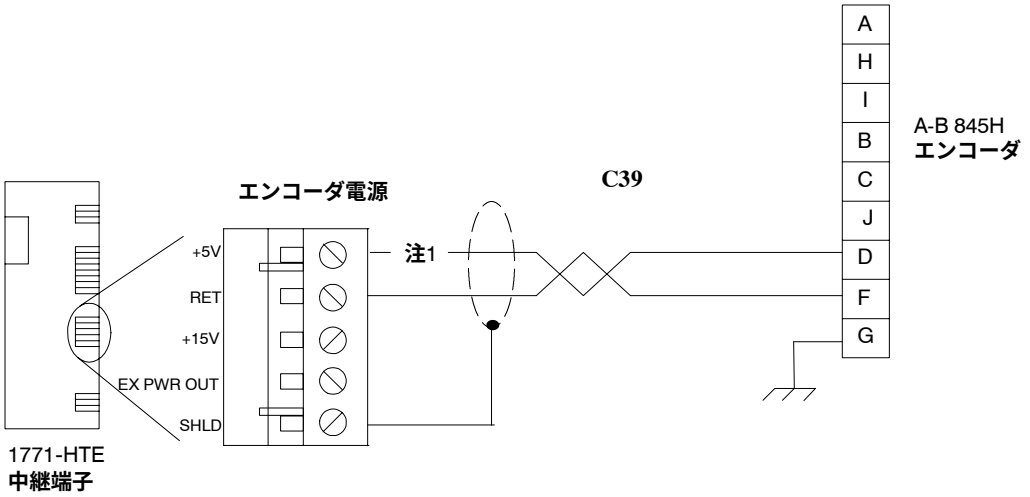
ケーブル番号	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C38	1771-HTE中継端子	アナログ・サーボ・フィードバック・エンコーダ・ケーブル	A-B 845Hエンコーダ	客先手配またはドライブと同時購入



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
なし	Belden 9730	その他	25m (82フィート) (1771-HTE中継端子から)

(36) C39

ケーブル番号	制御装置	接続モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C39	9/230 9/260 9/290	1771-HTE中継端子	アナログ･サーボ･エンコーダ電源ケーブル	A-B 845Hエンコーダ	客先手配またはドライブと同時購入



注1：この接続はエンコーダの電圧によります。DC5Vエンコーダの場合、以下のように接続します。DC15Vエンコーダの場合は、ラベルに+15と付けられている端子に接続します。異なるエンコーダ電源を使用している場合は、第９章に説明する接続を行なってください。+5Vの接続を行なう場合、アナログ･サーボ･モジュールのコネクタP3に電源を接続しなければいけません。

コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
なし	Belden 8719	その他	25m (82フィート)

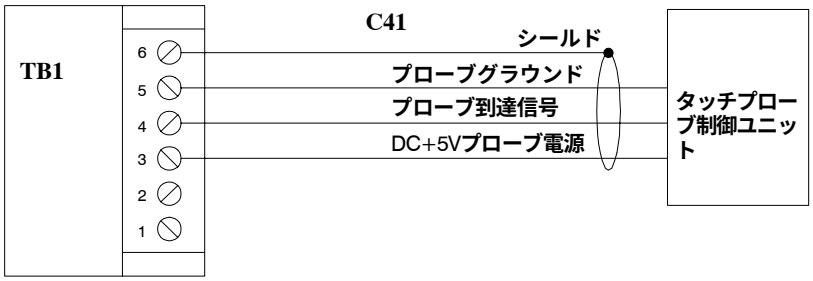
(37) C40

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C40	9/230 9/260 9/290	アナログ･サーボ･アンプ	アナログ･サーボ･ドライブ信号ケーブル	サーボモータ	客先手配

ドライブについての詳細は付録D、またはドライブの説明書を参照してください。

(38) C41

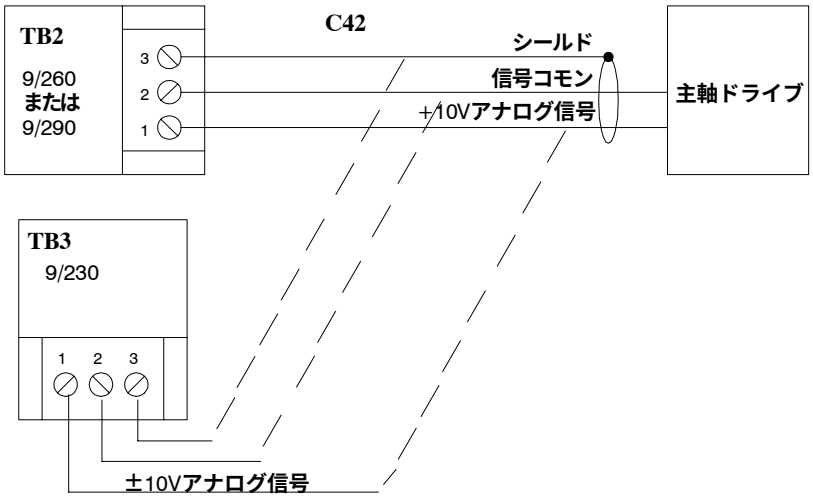
ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C41	9/260 9/290	アナログ･サーボ･モジュール BAT/TP (TB1)	タッチプローブケーブル	タッチプローブ	客先手配



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
なし	Belden 9502	その他	3m (10フィート)

(39) C42

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C42	9/260 9/290	アナログ･サーボ･モジュール ANALOG OUT (TB2)	アナログ･サーボ･モジュール信号ケーブル	アナログ主軸ドライブアンプ	客先手配
	9/230	プロセッサボード ANALOG OUT (TB3)			



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
なし	Belden 9501	その他	3m (10フィート)

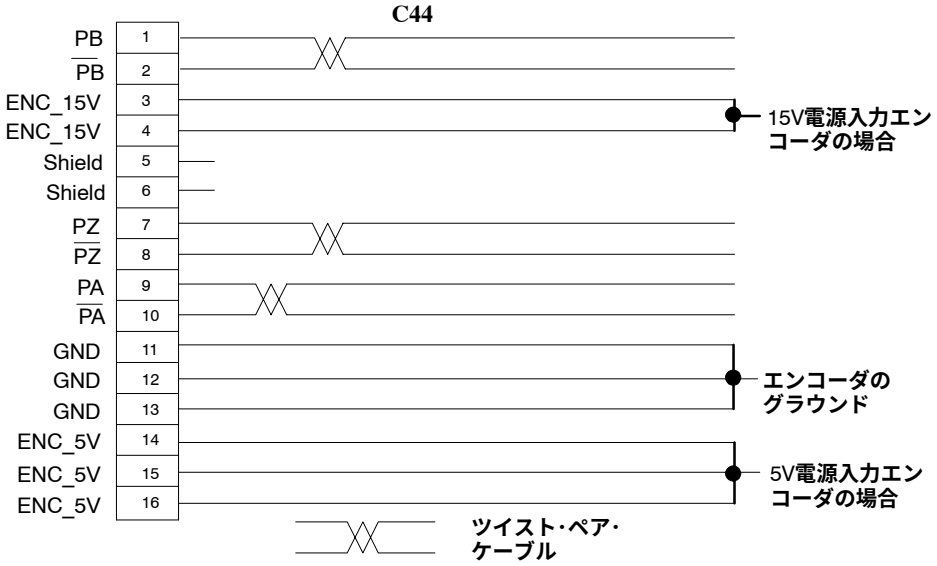
主軸ドライブアンプについての詳細は、第９章またはドライブの説明書を参照してください。

(40) C43

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C43	9/260 9/290	オプション・フィードバック・モジュール (CN24M)	DC+5Vエンコーダ電源ケーブル	ディジタル・サーボ・モジュール (CN13)	オプション・フィードバック・モジュールに含まれる
	9/230には適用しない				

(41) C44

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよびコネクタ	カタログ番号
C44	9/260 9/290	オプション・フィードバック・モジュール (CN14F, CN15F, CN16F)	別置型エンコーダケーブル	別置型エンコーダ	客先手配
	9/230には適用しない				

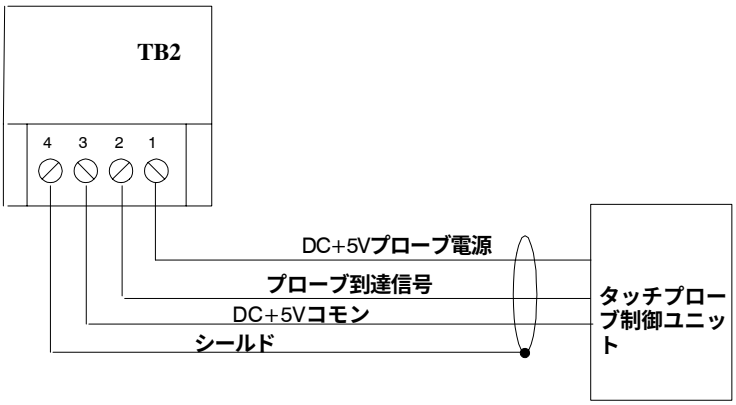


コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
MR-16LM (オス) (本多通信工業製) 8520-H16M	Belden 8308 [6]	その他	25m (82フィート)

[6] このケーブルは22AWGのツイスト・ペア・ケーブルです。エンコーダに充分な電力を供給するためには複数(4本)のラインを使用する必要があります。コネクタキットに説明書がついています。

(42) C46

ケーブル番号	制御装置	接続元モジュールおよびコネクタ	ケーブル名	接続先モジュールおよいびコネクタ	カタログ番号
C46	9/230	プロセッサボード TP (TB2)	タッチプローブケーブル	タッチプローブ	客先手配



コネクタ型式	ケーブル型式	コネクタ型式	最大ケーブル長
なし	Belden 9502	その他	3m (10フィート)

第５章　非常停止回路

5.0 本章の目的

非常停止(E–STOP)によって、重大な異常が発生した場合にすべてのサーボドライブおよび主軸ドライブを停止します。

機械の損傷や人体への障害を防ぐため、工作機械メーカはNC装置の端子台に非常停止回路を接続することが必要です。非常停止状態になったとき、非常停止回路を切り、サーボドライブや主軸ドライブを安全に遮断しなければなりません。

警告：すべてのサーボドライブおよび主軸ドライブは、非常停止回路を切ることによって停止しなければなりません。非常停止が働かないと、制御不能になり、人体および工作機械に損傷を与えることがあります。

本章ではNC装置が非常事態を検出し、適切に対応するために必要な接続について説明します。

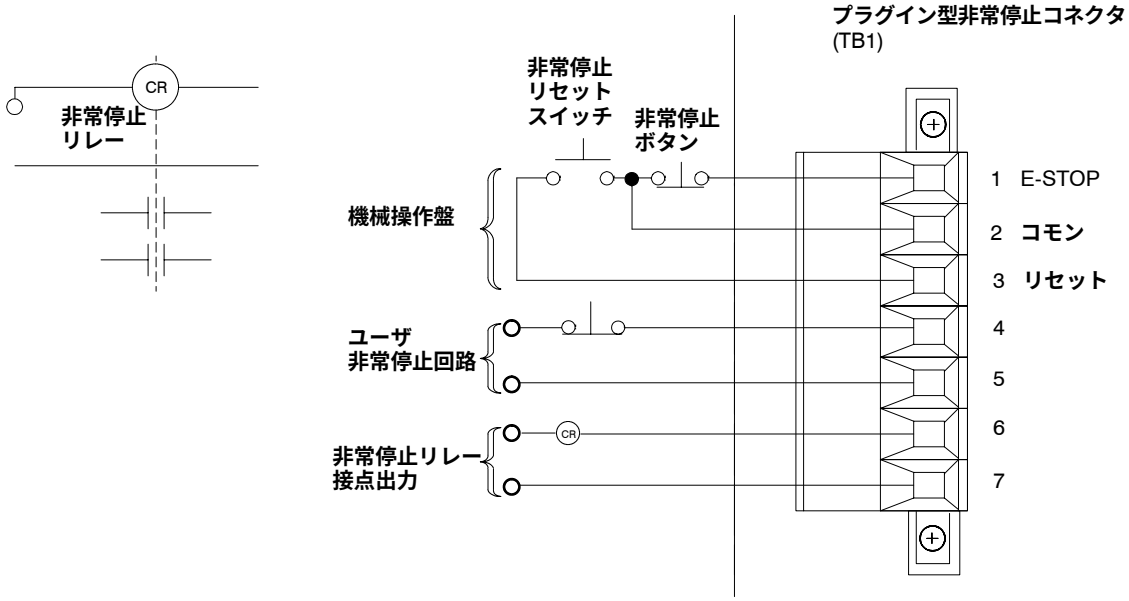
項目	参照ページ
5.1　接続回路	5-2
5.2　非常停止回路	5-5
5.3　非常停止状態	5-6
5.4　非常停止時の状態と解除	5-6

第５章
非常停止回路

5.1 接続回路

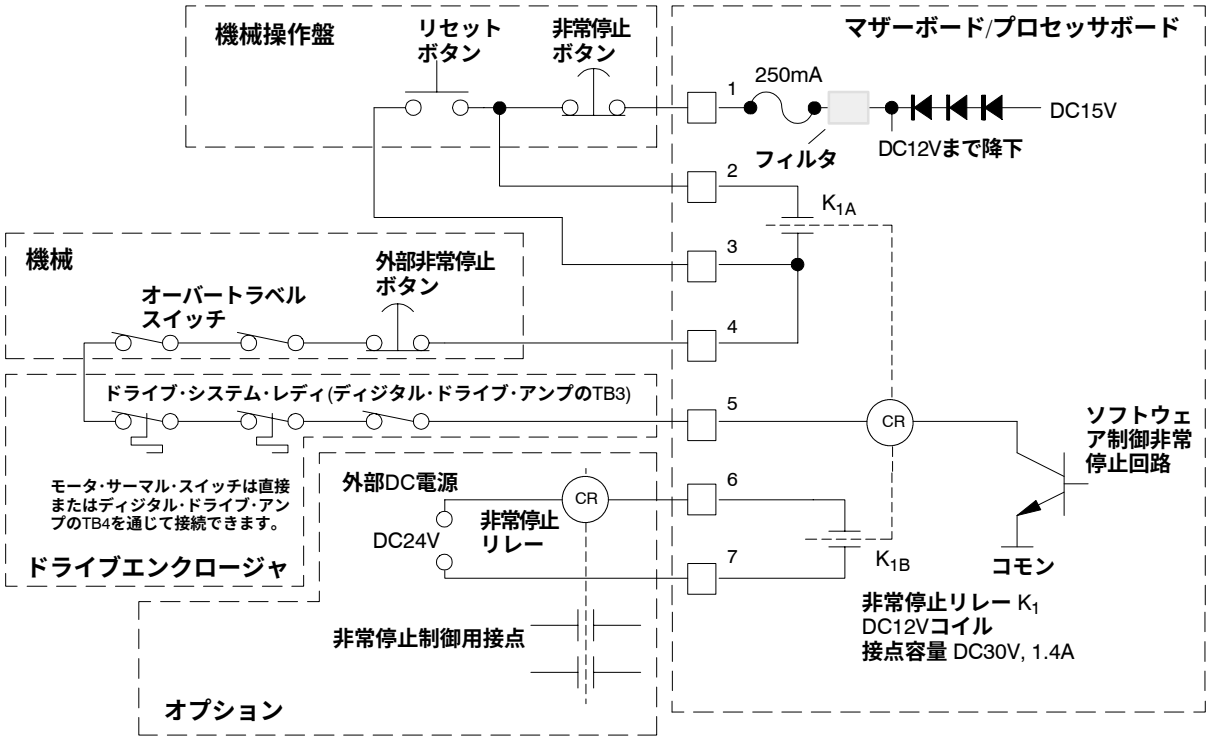
非常停止回路は、図5.1に示すマザーボード(またはプロセッサボード)の端子台BT01に接続します。

図5.1　　非常停止回路



代表的な非常停止回路を図5.2に示します。

図5.2　　非常停止回路



重要：12V非常停止(E–STOP)回路に使用する接点は、ドライ接点のN.C.接点を使用することをお勧めします。その結果、回路の初期費用は増大するかも知れませんが、信頼性の高い非常停止回路動作を長期にわたり保証することになります。非ドライ型非常停止機器を使用すると、非常時でないのに非常停止が発生する故障や、非常停止リセットボタンを押したときに閉の状態にならないといった原因になる可能性があります。ドライ接点の方が腐食効果に対して優れた耐性を示します。

非ドライ接点を非常停止回路として使用する場合は、NC装置の外部電源(DC12V)とは独立して動作する電源を使用するパイロットリレーを使用することをお勧めします。その場合は、非常停止回路用の定格のドライ接点のパイロットリレーを選んでください。

重要：非常停止状態が以下のいずれかである場合は、パイロットリレーを追加する必要がある場合があります。

- 非常停止回路の配線が非常に長い。
- 非常停止回路上の機器によるライン電圧降下が大きく、非常停止リレーがラッチできない。

このような場合には、NC装置に以下のような障害が生じる可能性があります。

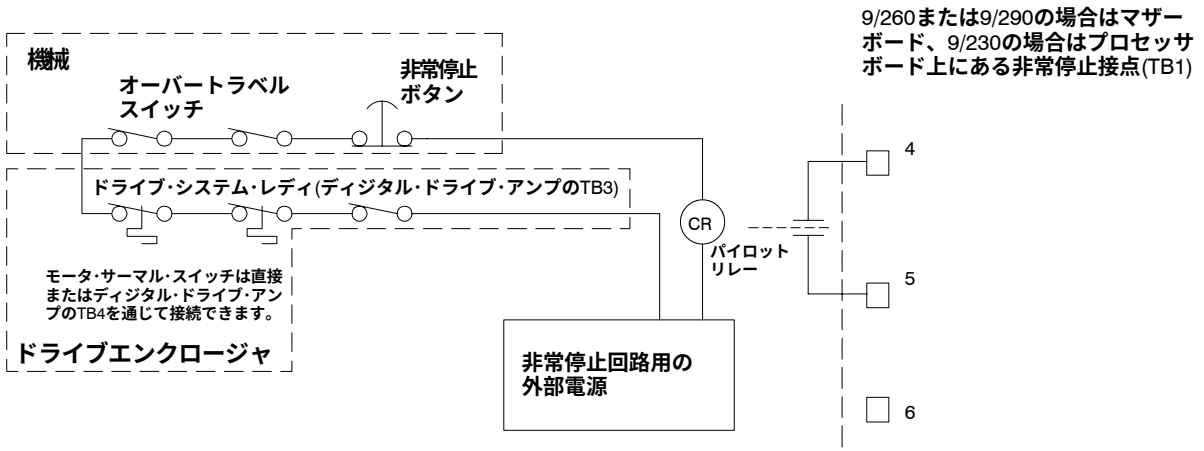
- 非常停止状態が解除されない。
- 非常停止回路の電圧がわずかに変化すると、システム運転中の非常停止時点が変動する。

アプリケーションよって、別の非常停止リレーが必要な場合は、非常停止回路供給用の外部電源を設ける必要があります。このリレーの接点は、NC装置の12V非常停止回路遮断用として使用します。図5.3に、この非常停止回路の代表的レイアウトを示します。

警告：パイロットリレーを使用した非常停止配線は、通常動作時に通電している必要があります(つまり非常停止回路はN.C.(ノーマルクローズ)回路でなければなりません)。外部電源モジュールへの入力電源が失われると、非常停止状態になります。非常停止状態にならない場合は、人体への障害または工作機械の損傷を生じる恐れがあります。

警告：NC装置の接点定格は、DCに限られます。

図5.3　パイロットリレーを使用する代表的カスタマ設計非常停止回路



5.2 非常停止回路

非常停止回路には、例えば以下の接点を接続します。

- 外部非常停止押しボタン
- オーバートラベル･リミット･スイッチ
- マシンレディ
- ドライブレディ
- サーボモータ用サーマルスイッチ

これらの接点をDC12Vリレーのコイルに直列に接続します。接点がすべて閉の状態のとき、コイルがONします。

注意：ドライブを有効にする前に、非常停止回路が正しく作動することを確認しなければなりません。非常停止ボタンは装置や人体を保護するために非常用として設計されています。次の事項に従って非常停止回路の配線を適切に行なってください。

1. 非常停止状態でないときには、常に回路に電流が流れるようにしてください。断線すると、NC装置は非常停止状態になります。
2. 非常停止回路のトリガはソフトウェアやロジック回路の障害が発生しても非常停止状態を妨げることがないよう、ハード配線にしなければなりません。
3. I/Oリングに非常停止回路は接続できません。
4. 光ファイバーI/Oリング上の機器から非常停止することはできません。

5.3 非常停止状態

非常停止制御用接点TB1-6, 7によって、以下に示すような周辺機器の制御ができます。

- アラーム
- ブレーキ
- サーボドライブ
- クーラントポンプ
- リモートI/Oの状態
- 主軸ドライブ

表5.1　9/230, 9/260, および9/290の非常停止リレーの接点容量(K_1)

項目	定格
最大許容電力　(抵抗負荷)	30W
最大許容電圧	DC30V
最大許容電流	1.4A

5.4 非常停止時の状態と解除

エラーなどの異常が発生すると、NC装置は停止します。

- 軸動作が停止します。
- フォローイングエラーがクリアされます。
- 通常の状態のとき、速度指令は0Vにクランプされます。
  ±15Vが損失したときは、アナログ出力は0Vにクランプされません。
- パートプログラムの実行が停止します。

異常が解決したときは非常停止リセットボタンを押します。非常停止状態が解除されます。

- 非常停止によってNC装置は初期状態に戻ります。
- コントロールリセットによってNC装置が初期状態に戻るかは、AMPパラメータ“**Control Reset on E–STOP Reset**”に設定します。

第６章　9/230のモジュール

6.0 本章の目的

本章では9/230を構成している以下のモジュール、および取付け方法について説明します。

- 9/230プロセッサボード
- 主電源モジュール(PS2)
- 9/230の取付け

プロセッサボードはシャーシ内部に取付けられています。9/230のシャーシについては図6.1を参照してください。

本章では、以下の項目について説明します。

項目	参照ページ
6.1　プロセッサボード	6-2
6.2　プロセッサボードの接続	6-3
6.3　状態表示用LED	6-5
6.4　バッテリ接続コネクタ	6-6
6.5　主電源モジュール(PS2)	6-7
6.6　サーボモジュール	6-8
6.7　アナログサーボの接続	6-9
6.8　エンコーダ中継端子	6-16
6.9　アナログ･サーボ･アンプ	6-17
6.10　サーボモータ	6-17
6.11　位置検出器	6-18
6.12　インクリメンタルエンコーダの接続	6-20
6.13　サーボモジュールへのタッチプローブの接続	6-22

6.1 プロセッサボード

図6.1および図6.2に、プロセッサボードの外観とコネクタの配置を示します。

図6.1　9/230のシャーシ

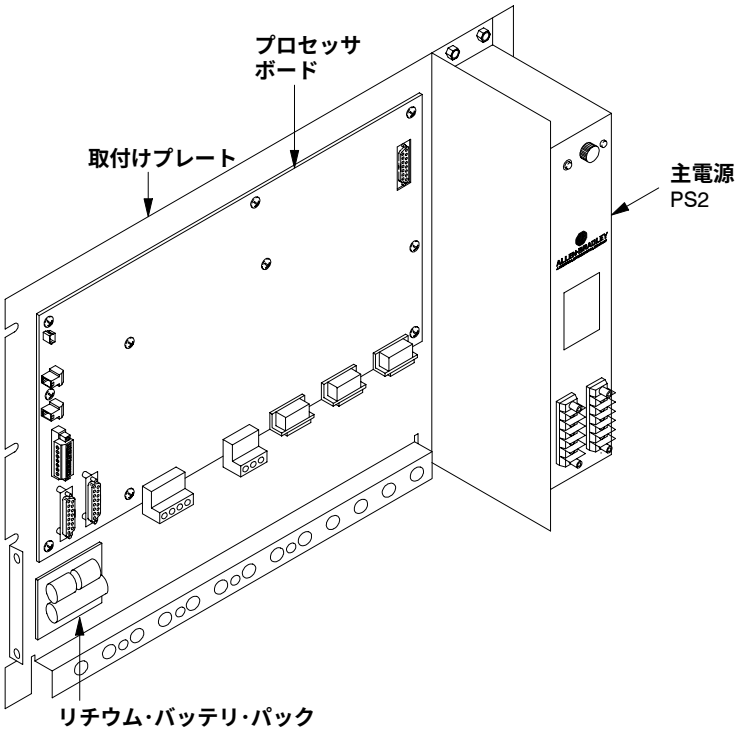
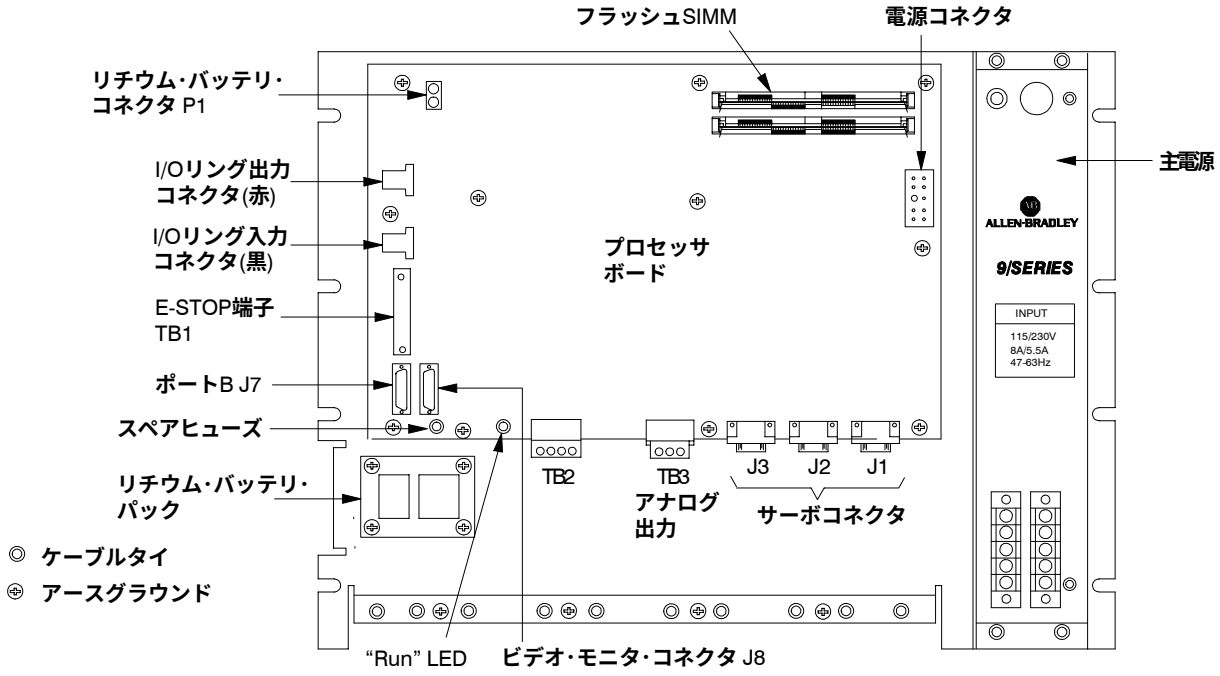


図6.2　9/230の取付け寸法



6.2 プロセッサボードの接続

表6.1に、9/230プロセッサボードに接続する機器を示します。ケーブルリストについては、第４章を参照してください。

表6.1　　プロセッサボードの接続

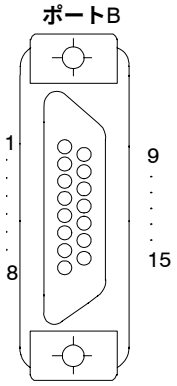
プロセッサボードのコネクタ	接続モジュール	ケーブル番号	備考
リチウムバッテリ (P1)	リチウム･バッテリ･パック	C13,	図6.6参照
I/Oリング出力 (赤)	I/Oリングの最初の機器	C10	付録A　光ファイバー　参照
I/Oリング (黒)	I/Oリングの最後の機器	C10	付録A　光ファイバー　参照
非常停止 (TB1)	非常停止回路	C05, C06	第５章参照
ポートB (J7)	周辺機器	C07	第12章参照
ビデオモニタ (J8)	オペレータインターフェイス (モノクロまたはカラー)	C09	第４章参照
TP (TB2)	タッチプローブ	C46	第４章参照
アナログ出力 (TB3)	—	C42	第４章参照
J3 (D–Subコネクタ)	中継端子	C36	第４章参照
J2 (D–Subコネクタ)	中継端子	C36	第４章参照
J1 (D–Subコネクタ)	中継端子	C36	第４章参照
主電源 (P12)	主電源	C04	第４章参照

6.2.1 ポートB

周辺機器とのデータ交換用のシリアルポートです。ポートBはRS–422通信用に構成されていますが、AMPの設定によってRS–232Cポートとしても使用できます。

標準機械操作盤には、オプションのシリアル･インターフェイス･コネクタが準備されています。このコネクタは、周辺装置からNC装置へのRS–232CまたはRS–422インターフェイス用の外部インターフェイスポートとして使用できます。標準機械操作盤を使用する場合、ケーブルC07でポートAまたはBに接続します。ケーブルC07の詳細は第４章を、外観およびピン配列については第12章を参照してください。

図6.3　ポートB J7の外観およびピン配列(メス)

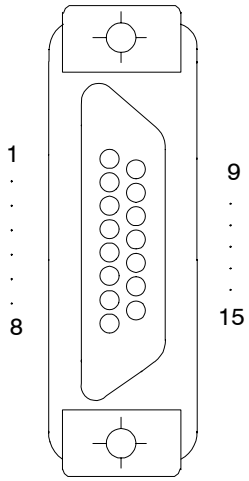


ピン	信号	ピン	信号
1	保安用アース	9	送信データB
2	送信データA	10	受信データB
3	受信データA	11	送信要求B
4	送信要求A	12	送信可B
5	送信可A	13	データ･セット･レディB
6	データ･セット･レディA	14	データ端末レディB
7	保安用アース	15	未使用
8	データ端末レディA		

6.2.2 ビデオ･モニタ･コネクタ

ビデオ信号は本コネクタを通じてCRT/キーボードパネルに接続されます。
図6.4に、コネクタJ8の外観およびピン配列を示します。

図6.4　ビデオ･モニタ･コネクタJ8の外観およびピン配列



ピン	信号	ピン	信号
1	GND (SHIELD)	9	RED (L)
2	RED (H)	10	GREEN (L)
3	GREEN (H)	11	BLUE (L)
4	BLUE (H)	12	NC
5	NC	13	CLOCK (L)
6	CLOCK (H)	14	H-SYNC (L)
7	H-SYNC (H)	15	V-SYNC (L)
8	V-SYNC (H)		

6.2.3 タッチプローブコネクタ(TB2)

タッチプローブ信号はコネクタTP(TB2)によって接続します。図6.5にコネクタTP(TB2)の外観を、表6.2に端子台配列を示します。

図6.5　コネクタTP(TB2)の外観および端子台配列

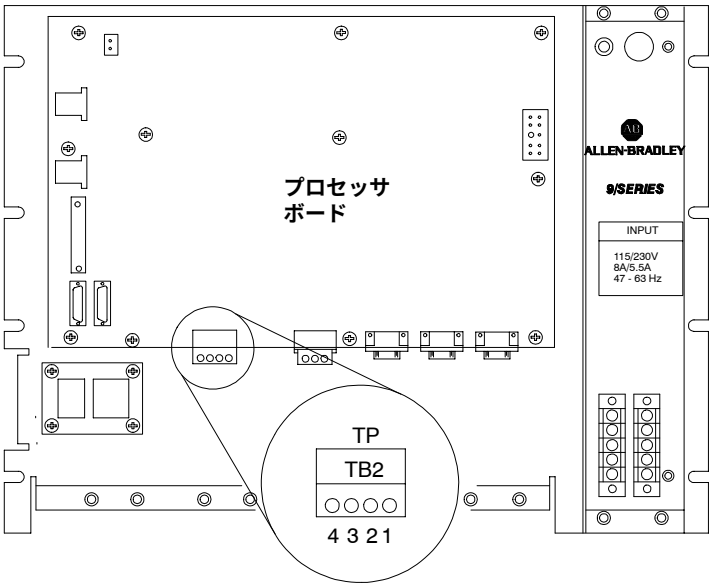


表6.2　コネクタTB2およびTPのピン配列

端子	信号	説明	信号の方向
1	+5V	プローブ電源	タッチプローブ
2	PRB_FIRE	プローブ到達信号 [1]	サーボモジュール
3	TP_GRD	タッチプローブ　コモン	タッチプローブ
4	Shield	シールド	モジュール側のみ接続

[1] 信号レベルが“HIGH”または“LOW”のいずれであるかは、AMPパラメータ“ Probe Transition ”(信号認識)に設定します。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)を参照してください。

重要：タッチプローブコネクタは、+5Vプローブ機器にのみ対応しています。

6.3 状態表示用LED

表6.3に、状態表示用LEDを示します。

表6.3　9/230の状態表示用LED

DS2	状態
点灯	システム実行中
消灯	ウオッチドッグタイムアウト発生、または電源を投入していない

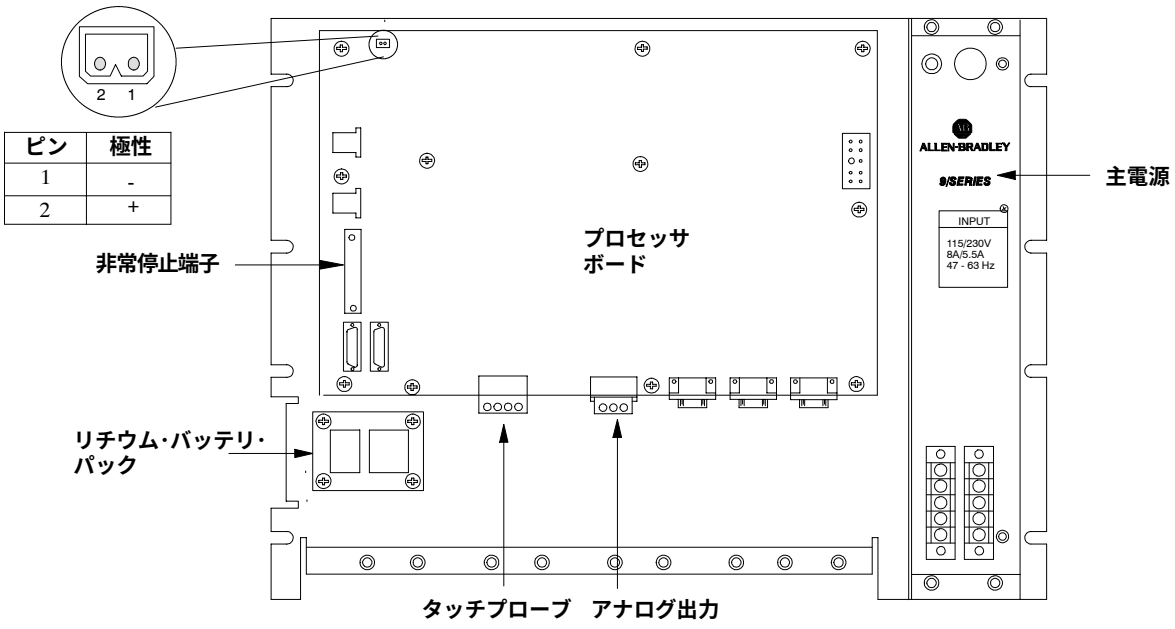
6.4 バッテリ接続コネクタ

プロセッサボードのメモリにはパートプログラム、工具補正量およびワーク座標系シフト量を格納します。電源障害に備えて、プロセッサボード上には(40℃で)最高5日間上記のデータを保持できるバックアップ用バッテリがあります。このバッテリバックアップ時間を延長する場合、またはプログラムストレージを拡張する(2Mバイト)場合は、リチウム･バッテリ･パック(8520–LIBAT)を取付けることができます。バッテリの寿命を以下に示します。

9/230	寿命(環境：40℃)
標準	3年
プログラムストレージ拡張	1年

バッテリは、図6.6に示すように、マザーボードのリチウムバッテリ電源コネクタ(P1)に接続します。バッテリ本体、バッテリ用ケーブルおよびバッテリの交換手順説明書はバッテリ交換キットに付属しています。

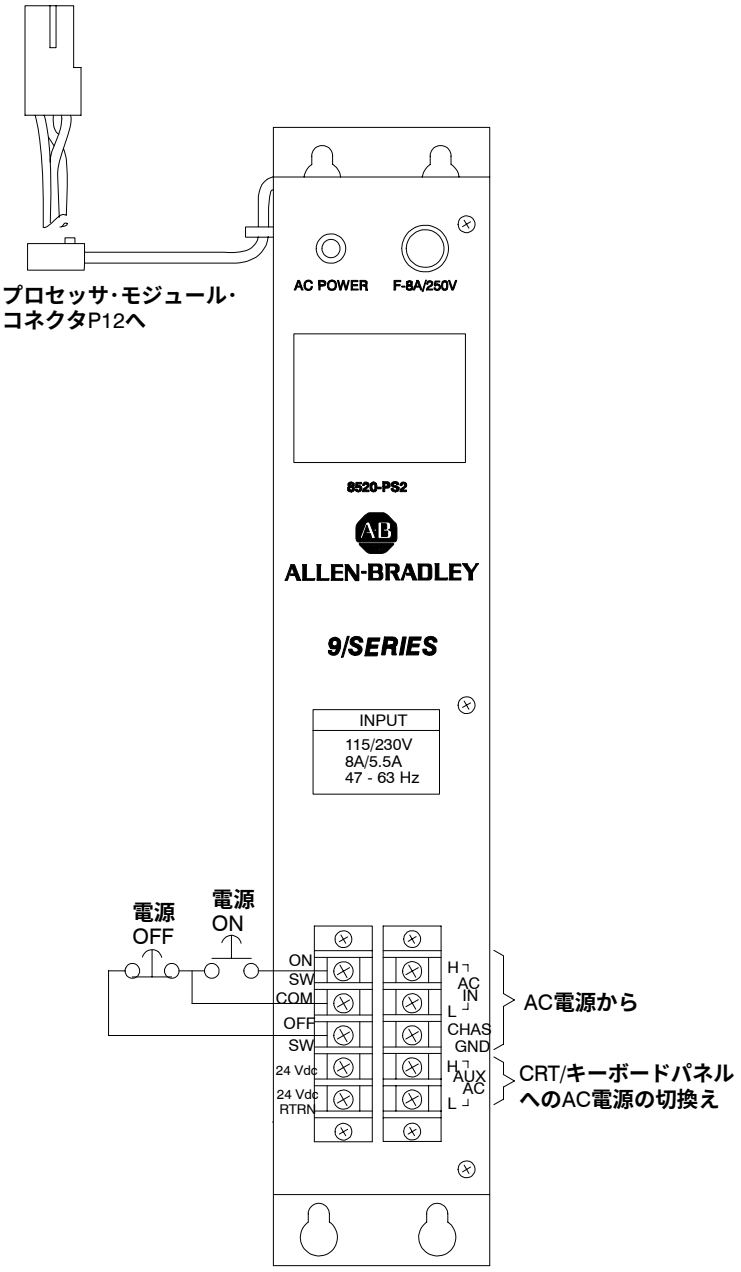
図6.6　　リチウムバッテリ電源コネクタ(P1)



6.5 主電源モジュール(PS2)

9/230の主電源モジュールは、プロセッサボード、カスタマ24V機器、エンコーダ、およびCRT/キーボードパネル用電源モジュールに電力を供給します。図6.7に、主電源モジュールの外観を示します。

図6.7　　主電源モジュール(8520-PS2)



出力仕様

表6.4に、主電源モジュール(8520-PS2)の出力仕様を示します。入力仕様およびヒューズの仕様については、第４章を参照してください。24V電源の最大出力(2A)を超えると、電源がシャットダウンします。このとき、NC装置は運転を停止します。自動シャットダウン機能を有効にしたくない場合は、この回路を保護する必要があります。

表6.4　主電源モジュール(8520-PS2)の出力仕様

項目	仕様	備考
定格出力	DC+5.30V 50℃のとき (10A) 60℃のとき (8A) DC+15V 50℃のとき (0.75A) 60℃のとき (0.2A) DC-15V 50℃のとき(-0.75A) 60℃のとき (0.2A) DC+24V 50℃のとき (2.0A) 60℃のとき (2.0A)	対流冷却で、50℃時130W 60℃時96.4W 60℃時130W(7.5m^3/min対流)
ラインモニタ	—	AC電力の損失を検出
保持時間	6msec	130Wのとき

6.6 サーボモジュール

9シリーズNC装置の代表的なアナログ･サーボ･ドライブ構成としては、MC構成とTC構成があります。MC構成にはサーボモータと位置検出器を備えた3軸、およびオープンループで制御される主軸モータが含まれます。また、TC構成にはサーボモータと位置検出器を備えた2軸、およびクローズドループで制御される主軸モータが含まれます。

アナログ･サーボ･アンプは、サーボモータの駆動に必要な電力を供給するために、サーボモジュールからの信号を増幅します。

位置および速度データはスライド、ボールスクリュー、またはサーボモータに取付けられた位置検出器から読取られます。このデータはディファレンシャル信号によりサーボモジュールに送られます。

速度フィードバックデータは、アナログ･サーボ･アンプで読取られサーボモータに出力されます。このデータは、速度および位置制御を維持するためにサーボモジュールで処理されます。このフィードバックは、通常モータシャフトに取付けられたタコジェネレータまたはレゾルバによって生成されます。詳細は、サーボ･ドライブ･アンプの説明書を参照してください。

6.7 アナログサーボの接続

D-Subコネクタ J1, J2, およびJ3に軸を接続します。 軸は連続して接続する必要があります。例えば、コネクタJ1およびJ2に軸を接続していないとき、コネクタJ3に軸を接続することはできません。

フィードバックのある主軸を構成する場合、最後の直線軸または回転軸の後の最初のD–Subコネクタに主軸を接続しなければいけません。

注意：エンコーダ中継端子のDRIVE端子台にプラグタイプのアナログ出力端子台(TB3)を差し込まないでください。また、逆の場合も同様です。これらの端子台のピン配列は異なります。プラグタイプの端子台を正しく接続しないと、装置が損傷する恐れがあります。

図6.8および図6.9に、MC制御およびTC制御の場合のアナログ･サーボ･ドライブ構成を示します。軸の構成、位置ループ、および軸ポートの選択については、9シリーズ CNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)を参照してください。

図6.8　　MC用アナログ･サーボ･ドライブ構成

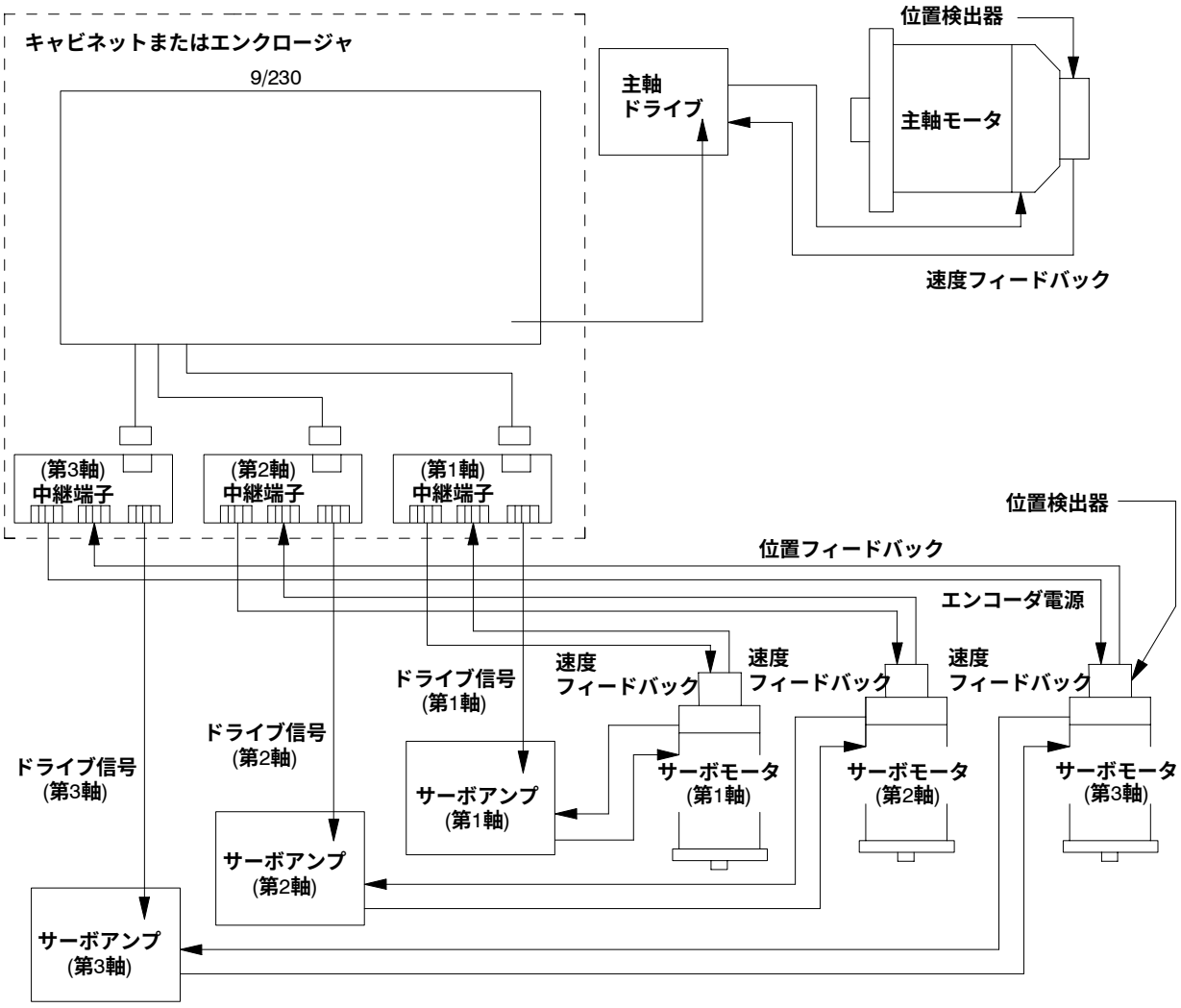
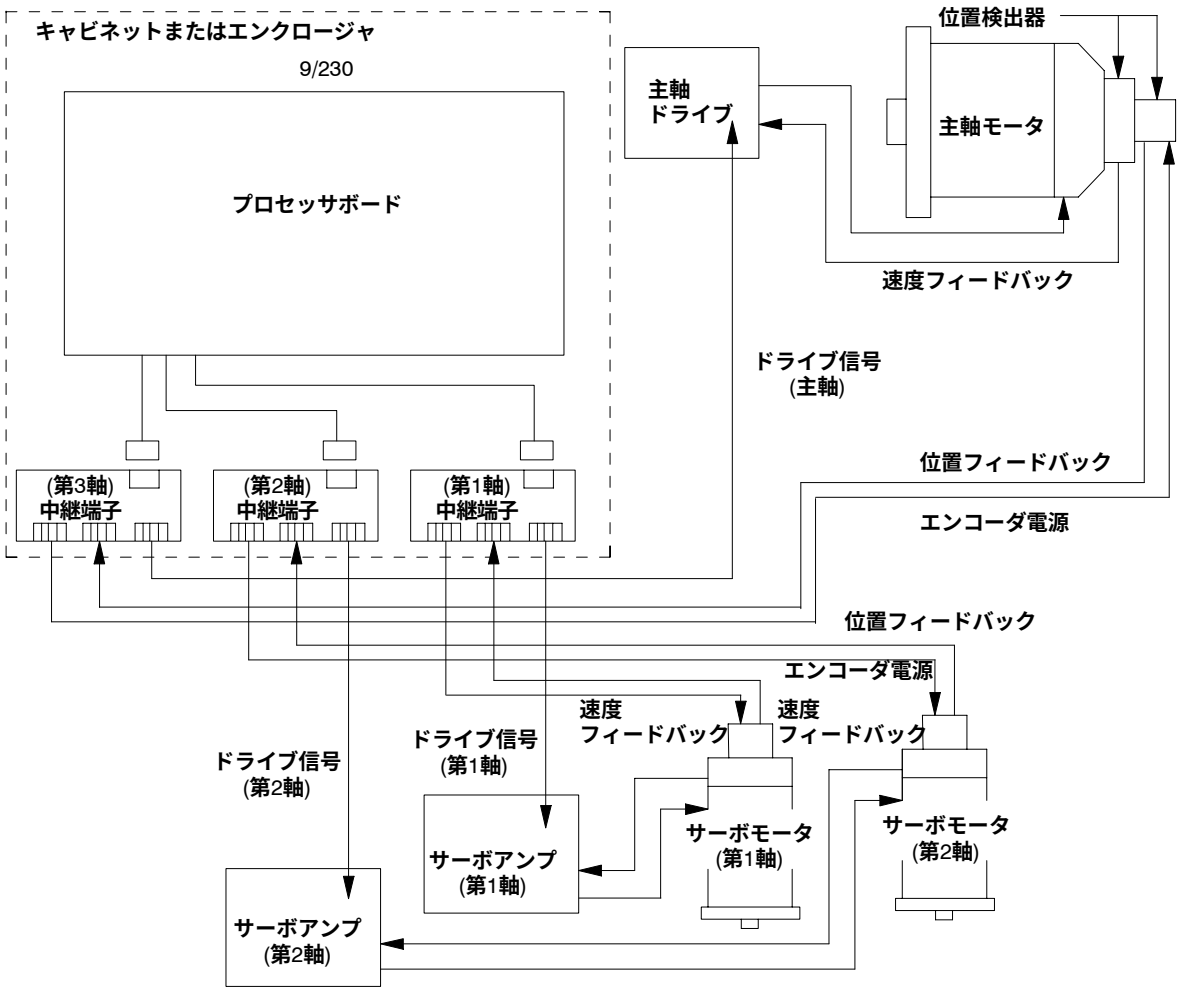


図6.9　　TC用アナログ･サーボ･ドライブ構成



主要コンポーネントについては、各コンポーネントの項を参照してください。

6.7.1　アナログサーボの操作および仕様

アナログ･サーボ･モジュールは、プロセッサボードに取付けられています。位置決めおよび速度に関するデータがNC装置からアナログ･サーボ･モジュールに送られ、アナログドライブ信号として 生成されます。これらの信号をアナログ･サーボ･アンプに出力し、サーボモータ を動作します。9/230では、3つのクローズドループ軸と1つのオープンループ軸 (例えば主軸)を制御できます。

NC装置は、位置検出器から位置データを受取ります。アナログ･サーボ･モジュールはNC装置からの補間指令と位置フィードバックデータを組合わせて、サーボアンプに指令信号を出力します。

一般に、送り速度は機械の能力によって限界があります。位置ループゲインおよび最大許容フォローイングエラーは送り速度に影響を与えます。位置ループゲインおよび最大許容フォローイングエラーは、AMPに設定します。詳細は、9シリーズ CNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)を参照してください。

表6.5に、アナログ･サーボ･モジュールの出力仕様を示します。入力仕様については、入力機器の項にそれぞれ説明します。エンコーダの入力仕様については、表6.10を参照してください。

表6.5　アナログ･サーボ･モジュール出力仕様

項目	仕様	備考
定格出力電圧	±10V	
出力オフセット電圧	最大500μV	
分解能	1.22mV	(13ビット) [1]
サンプリング周波数	500Hz	
出力電流	最大5mA	
負荷	2KΩ～∞	
保持時間	8.25 μsec	
ディファレンシャル 非直線	最大±1 LSB	[2]
ゲインエラー	最大±1 LSB	
負荷容量	最大0.01 μF	

[1] この分解能はソフトウェアによります。
13ビットおよび符号ビット(合計14ビット)によって求められる数値になります。

[2] 温度範囲を通じて一定です。LSBとは最下位ビットのことです。

6.7.2　アナログサーボのコネクタおよびピン配列

表6.6に、アナログ･サーボ･モジュールのコネクタを示します。

表6.6　アナログ･サーボ･モジュールのコネクタ

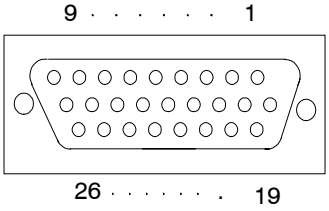
サーボモジュールのコネクタ	接続先		ケーブル番号	備考
	モジュール	コネクタ		
J3 (D–Subコネクタ)	中継端子	軸	C35	軸
J2 (D–Subコネクタ)	中継端子	軸	C35	軸
J1 (D–Subコネクタ)	中継端子	軸	C35	軸
T.P. (TB2)	タッチプローブ	—	C46	
ANALOG OUT (TB3)	—	—	C42	[1]

[1] エンコーダ付きの主軸モータの場合、位置フィードバックは第1～第3軸(J1,J2,J3)の空いているコネクタへ接続してください。ANALOG OUT(TB3)には、フィードバックはありません。

(1) J1, J2, およびJ3コネクタ

9/230では、J1, J2, およびJ3コネクタからドライブ信号をサーボアンプに出力します。
図6.10にJ1, J2, およびJ3コネクタの外観とピン配列を示します。

図6.10　J1, J2, およびJ3 (26ピン D–Subコネクタ(メス))



ピン	信号	説明	信号の方向
1	未使用		
2	未使用		
3	CHA_HI	位置検出器　A相	サーボモジュール
4	CHB_HI	位置検出器　B相	サーボモジュール
5	CHZ_HI	位置検出器　Z相	サーボモジュール
6	+5V_ENC	エンコーダ用+5V電源	位置検出器
7	+5V_ENC	エンコーダ用+5V電源	位置検出器
8	SEN	エンコーダ用+5V電源切換え(未使用)	位置検出器
9	DRIVE	アナログドライブ信号±10V	サーボアンプ
10	Not Used		
11	Not Used		
12	CHA_LO	位置検出器　A相	サーボモジュール
13	CHB_LO	位置検出器　B相	サーボアンプ
14	CHZ_LO	位置検出器　Z相	サーボアンプ
15	未使用		
16	GND	エンコーダ電源リターン	位置検出器
17	SEN. RET	エンコーダ電源リターン	位置検出器
18	DRIVE.RET	アナログドライブ信号±10Vリターン	サーボアンプ
19	未使用		
20	未使用		
21	SHLD_CHA	A相シールド	モジュール側のみ接続
22	SHLD_CHB	B相シールド	モジュール側のみ接続
23	SHLD_CHZ	Z相シールド	モジュール側のみ接続
24	SHLD_+5V	+5Vシールド	モジュール側のみ接続
25	SHLD_SEN	+5V切換えシールド	モジュール側のみ接続
26	SHLD_DRV	ドライブ信号シールド	モジュール側のみ接続

(2) 補助出力端子台 ANALOG OUT (TB3)

補助アナログ出力は、ANALOG OUT (TB3)端子台を通じて行なわれます。一般に、この端子台は位置フィードバックのないアナログ主軸ドライブシステムの指令に使用します。TB3はエンコーダフィードバック情報を受取ることはできません。図6.11にANALOG OUT端子台の位置を、表6.7に端子台の配列を示します。

重要：TB3は位置検出器を必要としないアプリケーションでのみ使用します。フィードバックが必要な場合、ドライブへの出力信号およびエンコーダフィードバックは軸コネクタJ1, J2, またはJ13のいずれかに接続する必要があります。通常、フィードバックのあるドライブアプリケーションの場合、この端子台を使用しません。ただし、必要があればTB3をエンコーダフィードバックのある端子台としてAMPに設定することができます。

図6.11　TB3端子台(ANALOG OUT)の位置

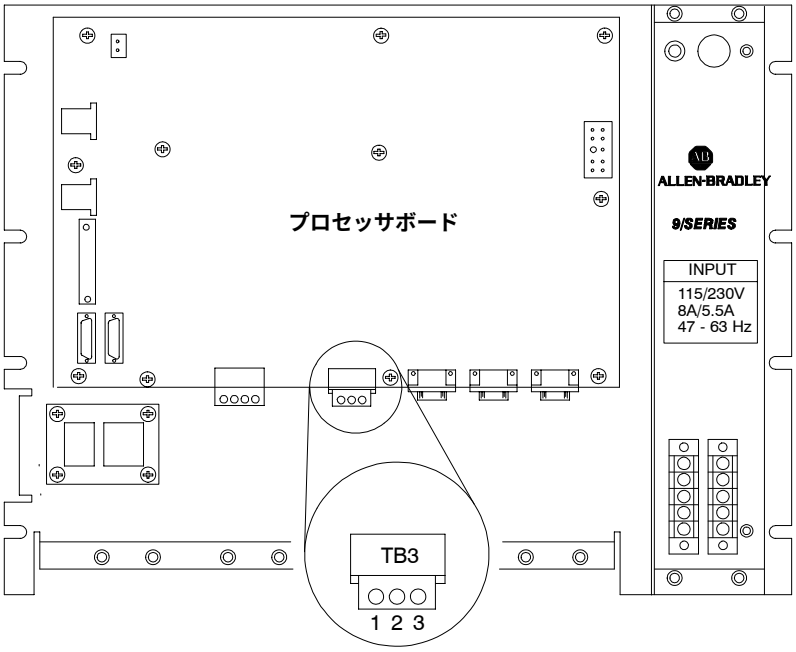


表6.7　端子台TB3の端子配列

端子	信号	説明	信号の方向
1	Analog Out +	アナログ信号±10V (フィードバックなし)	(通常、主軸ドライブ)
2	Analog Out –	信号リターン	(通常、主軸ドライブ)
3	Shield		NC装置側のみ接続

6.7.3　サーボモジュールのテストポイント

テストポイントはサーボモジュール上の小さな金属ピンです。ハードウェアのトラブルシューティングおよび配線が正しいかどうかの確認は、まずこれらのテストピンに正しい電圧または信号がきているかどうかを調べることから始めます。

テストポイントはTPとそれに続く数値によって示されます。 図6.12にテストポイントの位置を、表6.8にそれぞれのテスト項目を示します。

図6.12　テストポイントの位置

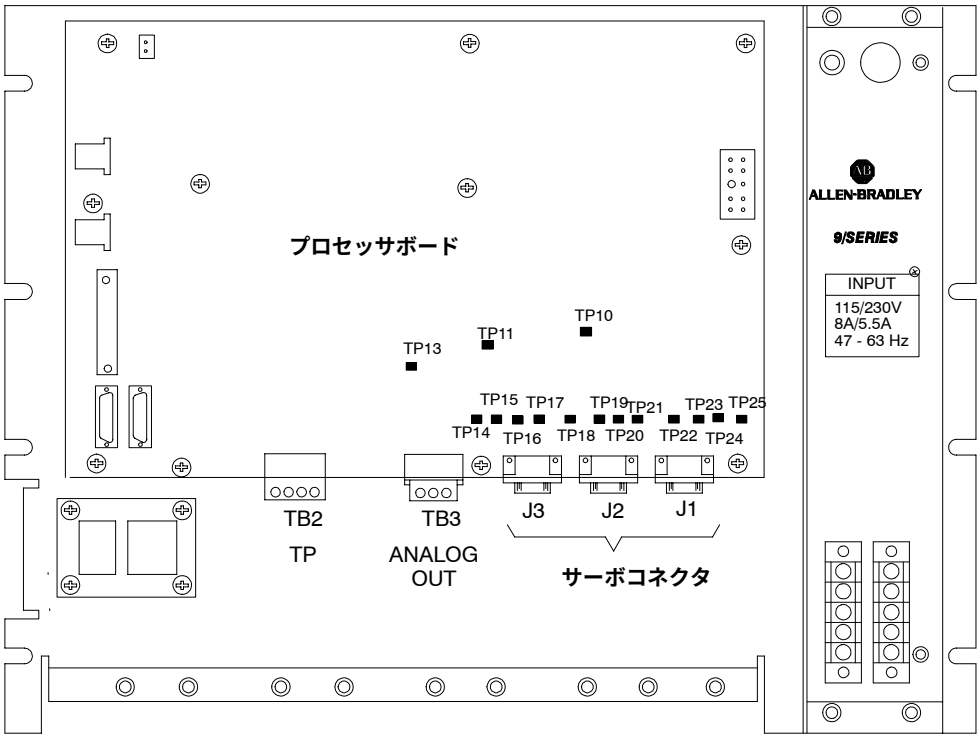


表6.8　テスト項目

テストポイント	アナログDAC参照
TP11	アナロググラウンド

テストポイント	エンコーダフィードバック参照電圧
TP10	ディジタルグラウンド

テストポイント	エンコーダフィードバック信号
TP25	コネクタJ1　A相
TP24	コネクタJ1　B相
TP23	コネクタJ1　Z相
TP22	アナログ出力J1
TP21	コネクタJ2　A相
TP20	コネクタJ2　B相
TP19	コネクタJ2　Z相
TP18	アナログ出力J2
TP17	コネクタJ3　A相
TP16	コネクタJ3　B相
TP15	コネクタJ3　Z相
TP14	アナログ出力J3
TP13	アナログ出力TB3

6.8 エンコーダ中継端子

エンコーダ中継端子は、アナログ･ドライブ･システムのオプションであり、サーボシステムの接続およびトラブルシューティングのための簡単で便利な手段を提供します。アナログシステムの設置に際しては、中継端子を活用することを強くお勧めします。

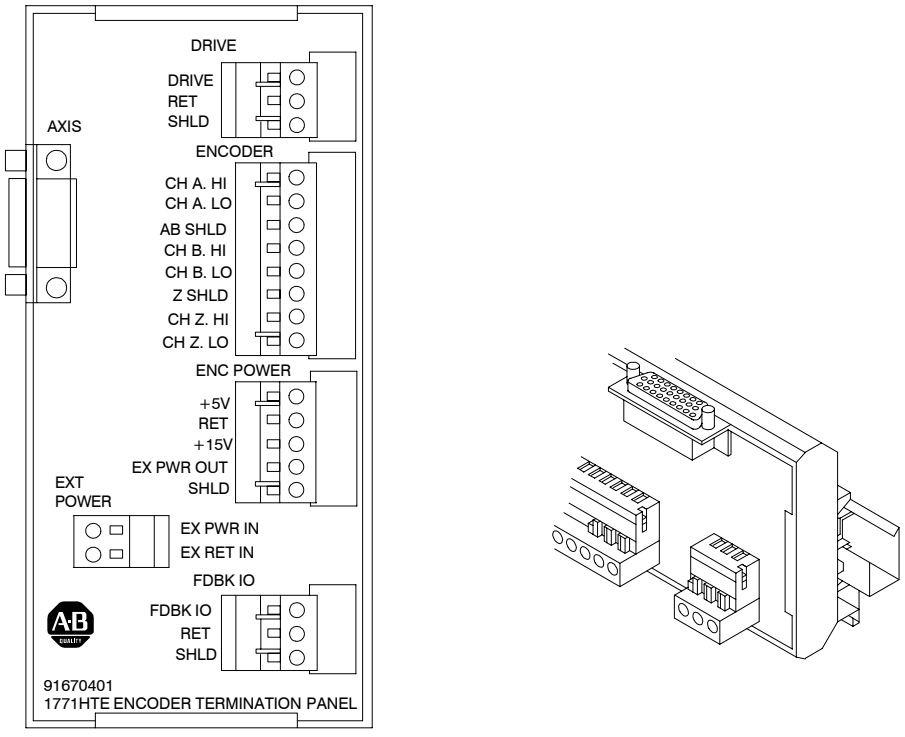
中継端子には以下の機能があります。

- NC装置からのケーブルを接続するD-Subコネクタ (ケーブル番号8520-TPC)
- 周辺機器を接続するためのプラグタイプコネクタ
- DINレール取付け可能

ANALOG OUT (TB3)およびTP (TB2)接続を除く全接続には中継端子を使用します。エンコーダ用のDC+5VおよびDC+15V電源(対応するコネクタピンへの配線により選択)もこのボード上で接続します。エンコーダ用の外部電源もまた中継端子によって配線できます(本章のフィードバックの節を参照)。

図6.13に、エンコーダ中継端子の外観を示します。

図6.13　エンコーダ中継端子



6.9 アナログ･サーボ･アンプ

9/230には、A-B製のシリーズ1386, 1387, 1388, 1389, 1391, および1392アナログ･サーボ･ドライブを使用することができます。1387ドライブの場合、AC115V電源およびダイナミック･ブレーキ･オプションを使用する必要があります。ドライブの接続についての詳細は、付録Dを参照してください。

表6.9に、ドライブのマニュアル名を示します。

表6.9　　ドライブの参考資料

ドライブ	Pub.No.	マニュアル名
1386	1386-5.0	DC PWM Servo Drive (Multi-Axis)
1387	1387-5.0	DC Spindle Drive (Analog) Product Data
1388	1388-5.1	DC PWM Servo Drive (Single Axis) Product Data Series B
1389	1389-5.1	AC Servo Amplifier (Multi-Axis) Product Data
1391	1391-5.0	AC Servo Amplifier (Single Axis) Product Data
1392	1392-5.1	High Performance AC Drive (460V and 230V) Product Data

サーボモジュールは、4台までのドライブアンプに±10Vアナログ速度指令を出力できます。このアナログ電圧は、12ビットおよび符号ビット(合計13ビット)で求められ、2K～20KΩでドライブアンプにインターフェイスします。

6.10サーボモータ

サーボモータは、小さな位置決め指令値に正確に応答できる能力を備えているため、工作機械の軸の駆動に使用されます。一般的に、サーボモータには2つの位置検出器が取付けられますが、それらのうち一方はサーボモジュールに位置データを提供し、他方はサーボアンプに速度データを提供します。

A-Bでは、表6.9に示すサーボアンプで使用できる広範囲のサーボモータ製品ラインを揃えております。これらのモータは、サーボモジュールと整合性があるものであれば、その他のサーボアンプでも使用できます。サーボモータについては、当社までお問い合わせください。

モータの設置および保守は、使用するモータのタイプとそれを取付けるハードウェアによって変わります。具体的な情報が必要な場合は、ドライブまたはモータに付属する説明書を参照してください。

6.11位置検出器

クローズドループ軸には位置検出器を取付ける必要があります。9/230は、+5Vディファレンシャル･インクリメンタル･エンコーダのみをサポートしています。位置検出器は、NC装置に5V出力信号を戻します。

通常、NC装置には速度フィードバックは出力されませんが、サーボアンプにはタコジェネレータからアナログ電圧信号の形で出力されます。

サーボを動作するときに“ Tacholess software velocity loop ”(エンコーダ使用)に設定すると、サーボモジュールは位置検出器の位置フィードバックから速度フィードバックを得ます。このとき、アナログ･サーボ･アンプを“ torque mode ”で動作すると設定しなければいけません。位置検出器としてエンコーダを使用し、サーボ･モータ･シャフトに直接接続する場合、タコジェネレータなしのサーボ構成にしてください。

以下の表に使用できる位置検出器を示します。

位置検出器	追加のハードウェア
845Hシリーズ　ディファレンシャルエンコーダ (A-B製)	―
GF-45E (ソニーマグネスケール製)	ボードタイプ検出器 MD10-FR
704 (Heidenhain製)	外部補間およびディジタイジング EXE602 D/5-F
FM45NY (双葉パルスケール製)	PCBインターフェイスモジュール CZ0180、およびケーブルPCB020EA

上記以外の位置検出器を使用する場合は、表6.10に示す仕様のものを使用してください。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)の第８章を参照してください。

本マニュアルは、A-B製の845Hシリーズ･ディファレンシャル･エンコーダを使用しているものとして説明しています。位置検出器がリニアスケールの場合は、当社までお問い合わせください。

表6.10に、ディファレンシャルエンコーダの仕様を示します。この仕様はリニアスケールを選択するときにも有効になります。

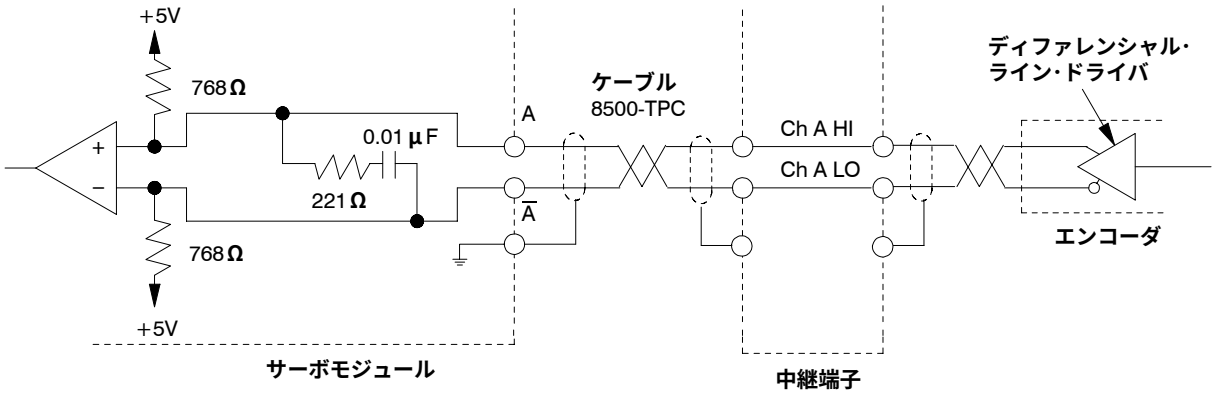
表6.10　エンコーダの仕様

項目	仕様および計算方法
最大エンコーダ入力周波数(ECF)	最大エンコーダ入力周波数(単位：Hz)は、以下の式によって求めます。 `ECF = (90 - EQ) × 21739` ECF　：最大エンコーダ入力周波数 (単位：Hz) EQ　：角度(AB出力総合位相差) 最大エンコーダ入力周波数には、安全係数としてこの計算結果の15%が含まれています。最大エンコーダ入力周波数を超えると、位相エラーが発生します。 実際の周波数は、上記の式によって求められる周波数以下にしてください。
最大軸速度	最大軸速度は、以下の式によって求めます。以下の式は、エンコーダおよびモータの機械的な特性を考慮していないことに注意してください。これは、NC装置のフィードバックの受信能力ついてのみ関連しています。機械的な速度制限については、エンコーダおよびモータの説明書を参照してください。 **最大軸速度** = $\frac{(ECF \times 60)}{(4E)\times(N)\times(P)}$ 最大軸速度　：エンコーダ使用時の最大軸速度 (単位：mm/分またはインチ/分) ECF　：最大エンコーダ入力周波数 (単位：Hz) E　：1回転当たりのパルス数 N　：ボールスクリューとエンコーダの回転比 P　：ボールスクリューピッチ (1mm当たりの回転数、または1インチ当たりの回転数) 回転軸では、NとPのかわりに適切なギヤ比を入れます。 上記の式によって求められた最大軸速度が小さい場合、小さなパルス数のエンコーダを使用して計算し直してください。 **重要：**エンコーダの分解能は、機械的に65,535カウント/回転(パルス数：16384)に制限されています。
入力信号	エンコーダフィードバックは5Vディファレンシャル出力信号の形で出力され、シングルエンド型、またはオープンコレクタはサポートされません。 (例：A相、B相、Z相はソースおよびシンクを持たなければいけません。) 8830ラインドライバ出力または同等。
エンコーダから出力される電流	平均　：7mA ピーク：44mA
エンコーダのタイプ	Narrow marker(Z<A)またはWide marker(Z>A)タイプをサポートしています。 AMPには、A Quad B No Marker(マーカをもっていないエンコーダ)およびA Quad B with One Marker(マーカをもっているエンコーダ)を設定できます。 詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)を参照してください。
エンコーダケーブル長	ケーブルについては、第４章参照。

6.12インクリメンタルエンコーダの接続

図6.14に、インクリメンタルエンコーダのA相のブロック図を示します。

図6.14　インクリメンタルエンコーダのブロック図



6.12.1 エンコーダ接続

エンコーダのZ相は、A相およびB相に同期してHIになっていることが必要です。A-B製の845Hエンコーダは、すでにこのように設定されています。ケーブルについては第４章を参照してください。

A-B製の845Hエンコーダ以外の位置検出器を使用している場合は、以下のように接続することが必要です。

1. メーカ発行の説明書を参照して、エンコーダの出力タイミングダイアグラムを確認します(例：図6.15参照)。

2. タイミングダイアグラムのZ相および$\overline{Z}$相が対応していることを確認します。LOであるときのほうが多いチャネルをエンコーダ中継端子の“ CH Z HI ”に接続します。残りのチャネルを“ CH Z.LO ”に接続します。

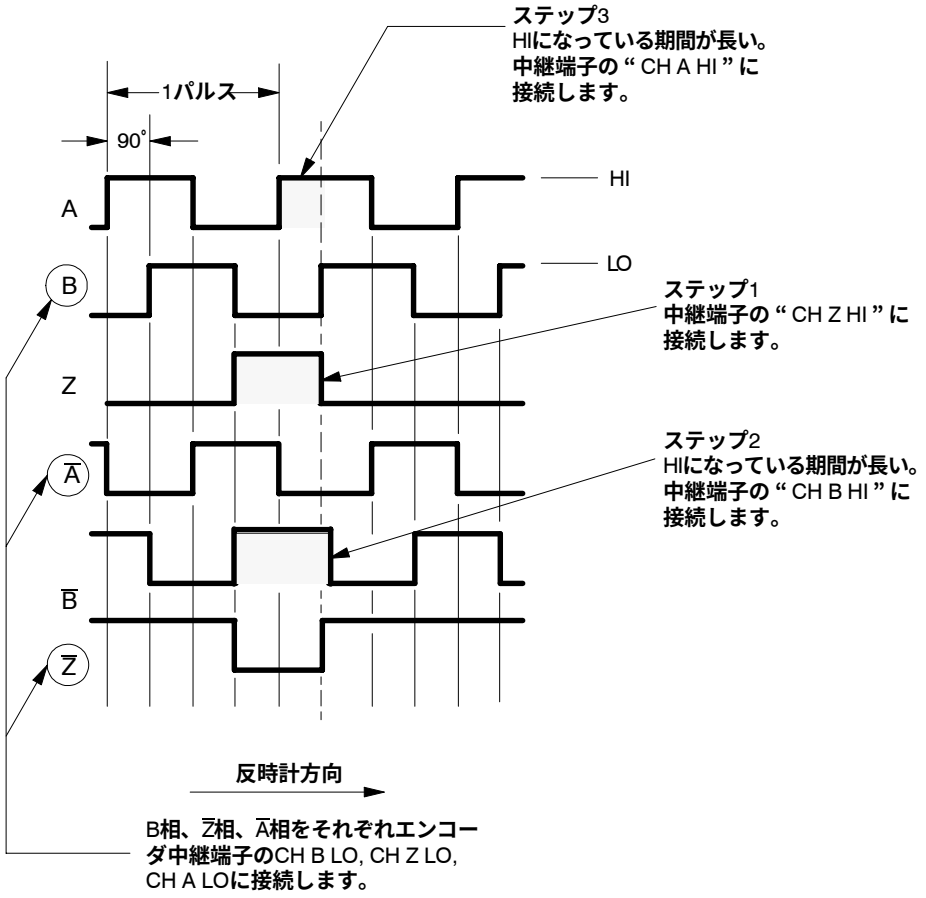
3. タイミングダイアグラムのB相および$\overline{B}$相が対応していることを確認します。1パルスでHIになっている期間が長いチャネルをエンコーダ中継端子の“ CH B.HI ”に接続します。どちらのチャネルも同じである場合は、いずれかを選択します。残りのチャネルを“ CH B.LO ”に接続します。

4. タイミングダイアグラムのA相および$\overline{A}$相が対応していることを確認し、ステップ3の通り、チャネルをエンコーダ中継端子の“ CH A.HI ”および“ CH A.LO ”に接続します。

上記の手順を正しく行なわないと、軸を正しく原点復帰することができません。エンコーダの位相が同期してHIにならない場合、そのエンコーダを接続することはできません。

図6.15　エンコーダのタイミングダイアグラム例

注：以下の接続は代表的な例です。
実際の接続を行なうときは、メーカのタイミングダイアグラムを参照してください。



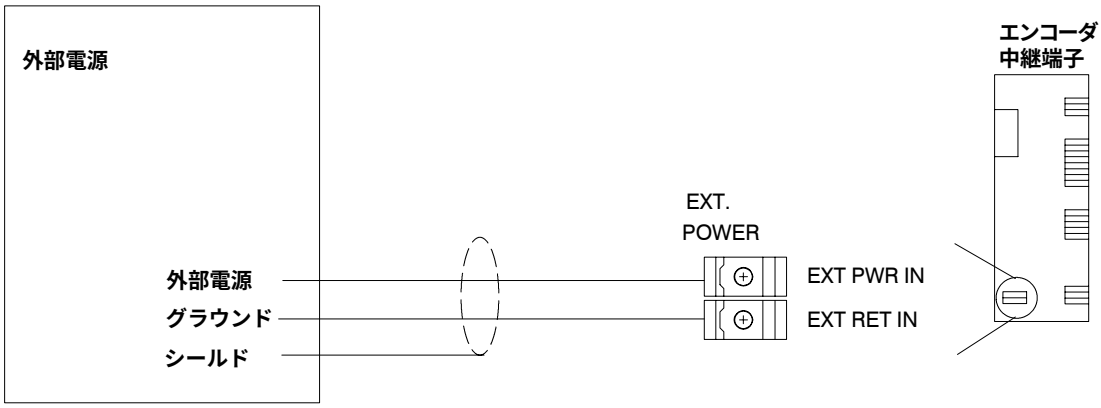
重要：軸の移動方向とモータの回転方向が対応していないとき、フィードバックの極性を変更することができます。AMPパラメータ“ Sign of Position Feedback ”(フィードバックの極性)によって、エンコーダの配線を変更することなくフィードバックの極性を逆にすることができます。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No. 8520-6.4)を参照してください。

6.12.2　位置検出器への電源の接続

NC装置は、位置検出器に5V出力信号を出力します。サーボモジュールは、3台の位置検出器に接続するDC5V電源をそれぞれ備えています。これらの電源は、エンコーダ中継端子を通じて接続します。

位置検出器に外部電源を接続する場合は、中継端子のEXT. POWERコネクタに接続します。中継端子のENC POWERコネクタのEX PWR OUTとつけられた端子から電源が出力します。図6.16に中継端子のEXT. POWERコネクタの位置を示します。
ENC POWERの接続については、第４章を参照してください。

図6.16　位置検出器への外部電源の接続



6.13サーボモジュールへのタッチプローブの接続

タッチプローブはサーボモジュールのTP(TB2)コネクタに接続します。コネクタの端子の意味については、表6.8を参照してください。ケーブルについての詳細は、第４章を参照してください。

サーボモジュールがタッチプローブのプローブ信号を受取ってから現在軸位置をラッチするまでの遅延時間は無視できますが、外部遅延のために特に高速なプローブ計測時に位置の遅延読取りを生じる場合があるということを考慮に入れておいてください。

非常に低速なタッチプローブ計測によって検知される実際の位置と、使用したい速度で検知される位置との間の距離補正量を設定しておくのが賢明です。すなわち、以降のプローブ計測で得られるすべての値に対しその補正量を加えるか、または引くことにより高速操作で実際位置を得ることができます。これは、プローブ信号に外部遅延があった場合に、(外部遅延に再現性があるものとして)確実に位置の遅延読取りを一定の位置補正誤差として測定結果から除外するときに有効です。

NC装置とタッチプローブの接続は、DC5Vソリッド･ステート･リレー出力を備えたユニット用です(図6.17参照)。運用が電気仕様範囲内であるかぎり、その他の設定もサポートできます。

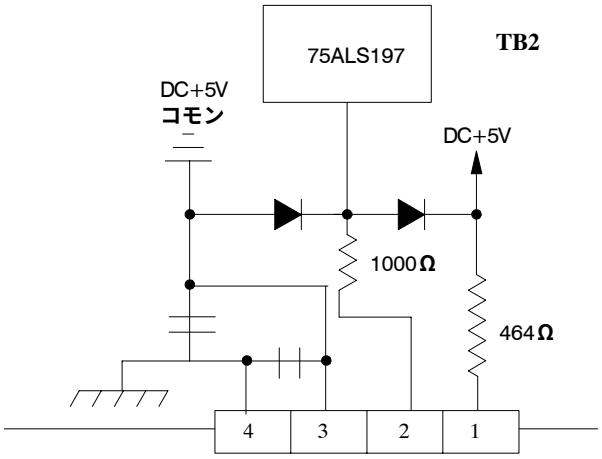
サーボモジュールのタッチプローブ回路はプローブ信号レベルの変化にのみ反応します。タッチプローブの信号レベルがHighであるかLowであるかは、AMPパラメータ“Probe Transition”(プローブ信号認識)に設定します。プローブ信号がONになると位置データが測定されますが、以降はトリガ信号が発生しても、NC装置によってプローブ信号が再度有効にされるまではプローブ計測は行なわれません。

詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)を参照してください。

注意：安全のために、タッチ･プローブ･スタイラスが静止しているときはタッチ･プローブ･リレーがクローズしており、スタイラスが振れるときにオープンするように設定することをお勧めします。そうすれば、ケーブルの断線したりグラウンドが短絡した場合、NC装置にはプローブがアクティブレベルの信号を読んだように見え、進行中のプローブ計測サイクルによってワーク方向への移動指令が停止されます。タッチプローブのフェイルセーフ動作が確実に行なわれるように、あらゆる努力を払うことが必要となります。すべてのタッチ･プローブ･コントロール･ユニットのメーカがこの安全に関する配慮を守っているわけではありません。

図6.17に、タッチプローブコネクタに接続するときのサーボモジュールの内部回路図を示します。この図を参照して、実際のタッチプローブに整合性があるかどうかを確認してください。

図6.17　タッチプローブをサポートする内部回路



以下の表に、プローブ計測スレッショルド電圧を示します。最大入力スレッショルド(プローブ信号レベルがLowに設定されている場合に有効)は、プローブ信号がLowになったときにそれ未満でなければいけない電圧です。最小入力スレッショルド(プローブ信号レベルがHighに設定されている場合に有効)は、プローブ信号がHighになったときにそれを超えていなければいけない電圧です。

プローブスレッショルド	電圧
最小入力スレッショルド (プローブ回路)	最小DC2.875V
最大入力スレッショルド (プローブ回路)	最大DC2.125V

確実にプローブ信号を読取るために、上の表に示すスレッショルド電圧を定常(プローブ信号がONしていない)状態での動作に必要な信号電圧を決定します。プローブ信号レベルをLowに設定したときは、電圧は2.875Vを超えていなければいけません。プローブ信号レベルをHighに設定したときは、電圧は2.125V未満でなければいけません。

第７章　9/260および9/290のモジュール

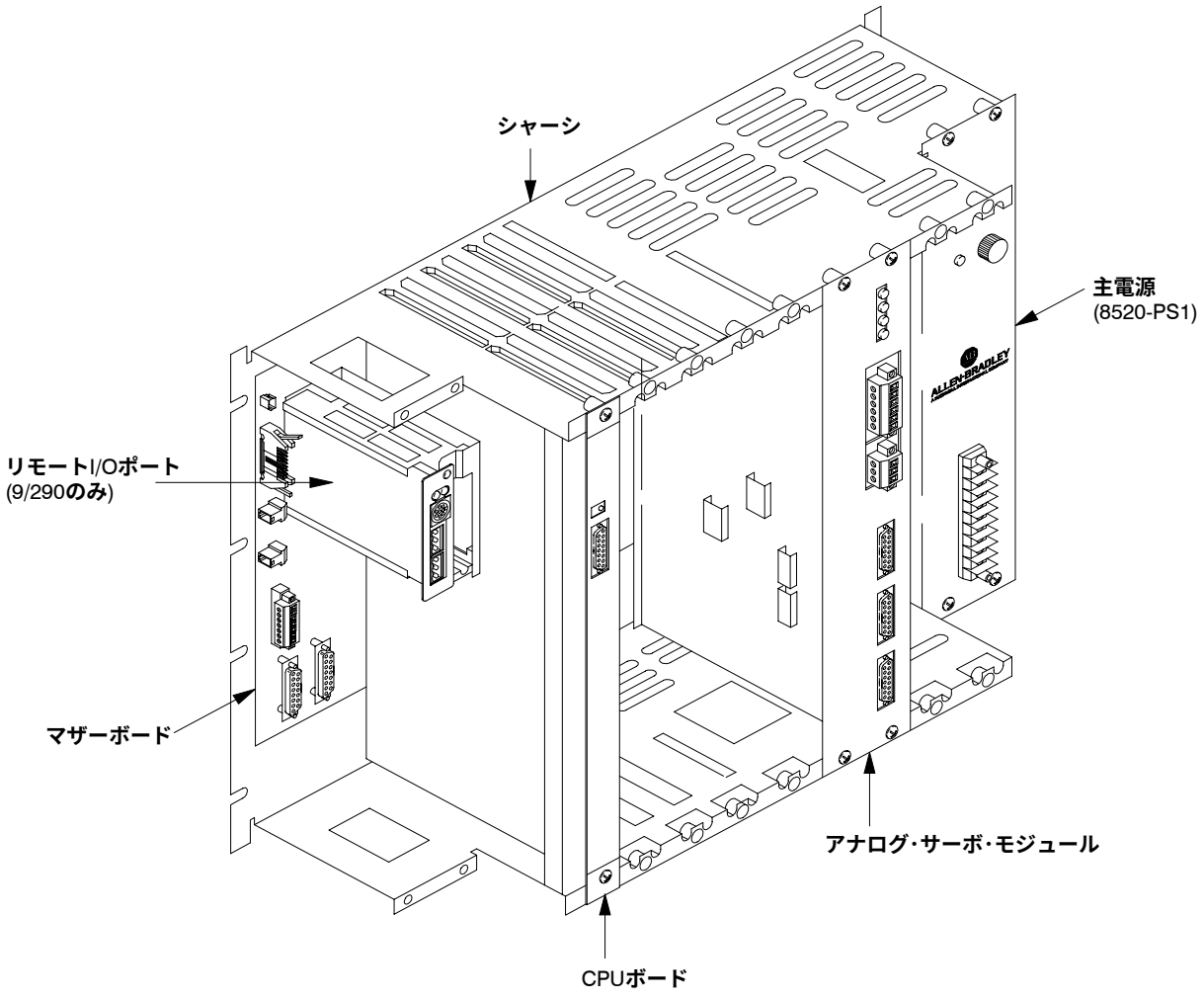
7.0 本章の目的

本章では、9/26および9/290を構成している以下のモジュール、および取付け方法について説明します。

- マザーボード(9/260および9/290)
- CPUボード(9/260および9/290)
- 主電源モジュール(PS1)

これらのモジュールはシャーシ内に取付けられています。シャーシ内には、上記のモジュールの他に、ディジタル･サーボ･モジュールまたはアナログ･サーボ･モジュール、リモートI/Oポート、および主電源モジュールが取付けられます。図7.1に、シャーシを示します。

図7.1　　9/260または9/290シャーシ



第７章
9/260および9/290のモジュール

マザーボードはシャーシの後の壁面に取付けられています。CPUボードはシャーシに差し込んでマザーボードに接続します。マザーボード上の搭載部品については、図7.2を参照してください。

サーボモジュールは、シャーシの右端のモジュールガイドにスライドさせて差し込みます。このラックの右端のコンポーネントは電源モジュールです。

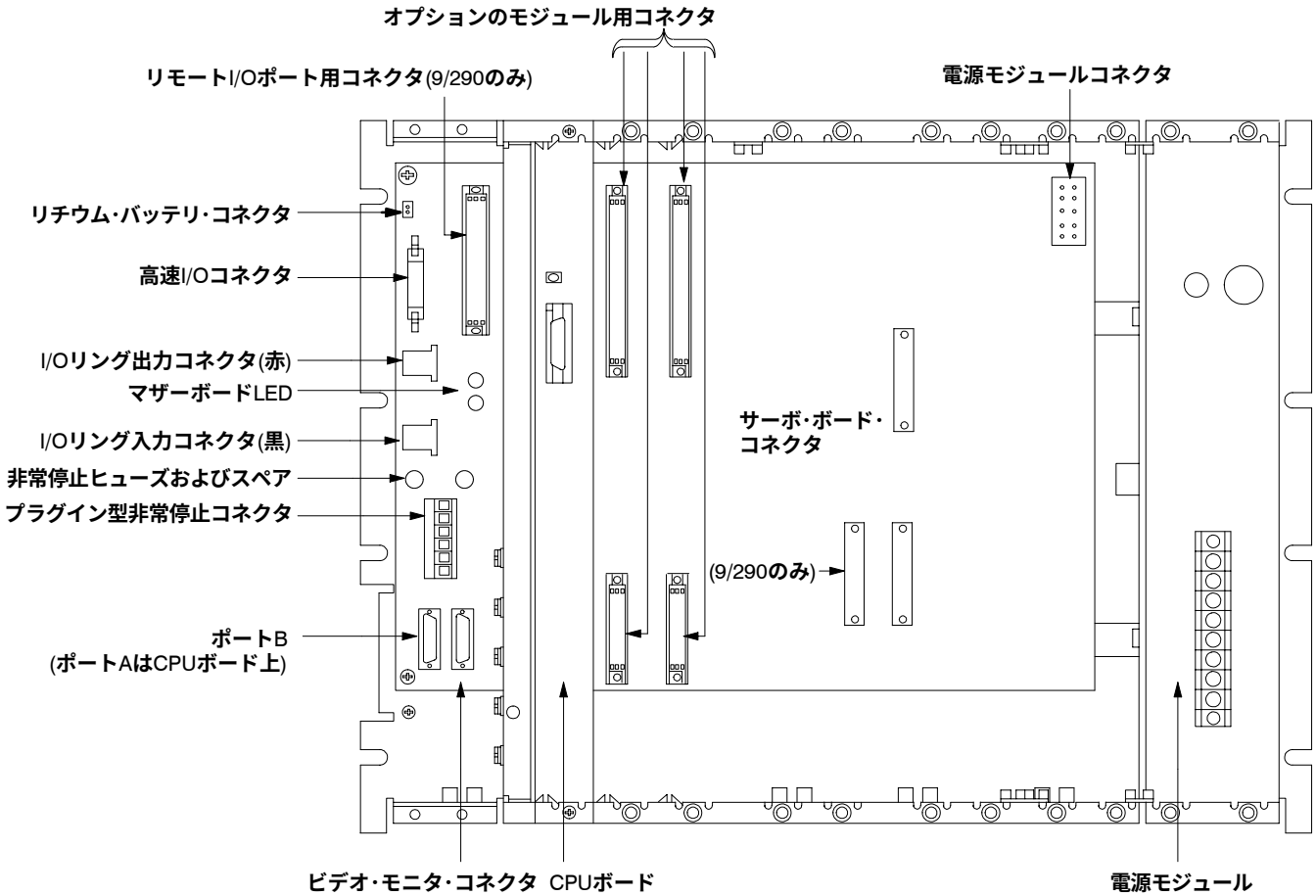
本章では、以下の項目について説明します。

項目	参照ページ
7.1　マザーボード	7-2
7.2　マザーボード上のコネクタ	7-3
7.3　CPUボード	7-6
7.4　状態表示用LED	7-7
7.5　バッテリ接続コネクタ	7-8

7.1 マザーボード

マザーボードはCPUボードと共にNC装置のすべてのソフトウェア機能を処理します。図7.2に、シャーシ内のマザーボードにCPUボードを接続した状態を示します。

図7.2　　シャーシ内のマザーボード正面図



7.2 マザーボード上のコネクタ

表7.1に、9/260および9/290のマザーボードに接続する機器を示します。ケーブルリストについては、第４章を参照してください。

表7.1　　マザーボードの接続

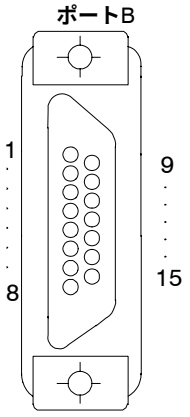
コネクタ	接続モジュール	ケーブル番号	備考
リチウムバッテリ (P1)	リチウム･バッテリ･パック	C13, C24	図7.8参照
高速I/O (P3)	高速入力	C11	第10章参照
I/Oリング出力 (赤)	I/Oリングの最初の機器	C10	付録A　光ファイバー　参照
I/Oリング入力 (黒)	I/Oリングの最後の機器	C10	付録A　光ファイバー　参照
非常停止 (TB1)	非常停止回路	C05, C06	第５章参照
ポートB (J7)	周辺機器	C07	第11章参照
ビデオモニタ(J8)	オペレータインターフェイス (カラーまたはモノクロ)	C09	第４章参照
リモート/O (P2))	PLCスキャナ	C17	第10章参照
CPUボード (J2, J9)	マザーボード	—	ケーブルは必要ない。 コネクタにボードを差し込みます。
サーボコネクタ (P4)	サーボモジュール1	C12	ディジタル･サーボ･モジュールは第８章、 アナログ･サーボ･モジュールは第９章参照
サーボコネクタ (P6)	サーボモジュール2	C12	ディジタル･サーボ･モジュールは第８章、 アナログ･サーボ･モジュールは第９章参照
サーボコネクタ (P5)	サーボモジュール3	C12	ディジタル･サーボ･モジュールは第８章、 アナログ･サーボ･モジュールは第９章参照
主電源 (J1)	主電源モジュール	C04	接続については、第４章参照

7.2.1 ポートB

周辺機器とのデータ交換用のシリアルポートです。ポートBはRS–422通信用に構成されていますが、AMPの設定によってRS–232Cポートとしても使用できます。

標準機械操作盤には、オプションのシリアル・インターフェイス・コネクタが準備されています。このコネクタは、周辺装置からNC装置へのRS–232CまたはRS–422インターフェイス用の外部インターフェイスポートとして使用できます。標準機械操作盤を使用する場合、ケーブルC07でポートAまたはBに接続します。ケーブルC07の詳細は第４章を、外観およびピン配列については第12章を参照してください。

図7.3　ポートB J7(メス)の外観およびピン配列

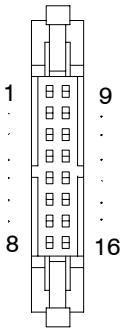


ピン	信号	ピン	信号
1	保安用アース	9	送信データB
2	送信データA	10	受信データB
3	受信データA	11	送信要求B
4	送信要求A	12	送信可B
5	送信可 A	13	データ・セット・レディB
6	データ・セット・レディA	14	テータ端末レディB
7	保安用アース	15	未使用
8	データ端末レディA		

7.2.2 高速I/Oコネクタ(P3)

高速I/OコネクタはNC装置との高速入出力用インターフェイスポートです。この高速I/O機能をPALとの直接入出力に使用することにより、ブロックスキップやプローブ計測などの機能の効率を上げることができます。外部I/O機器を使用する場合、ケーブルC11でコネクタに接続します。中継端子を使用しての高速I/Oの接続については、第11章のI/Oインターフェイスを参照してください。ケーブルC11についての詳細は、第４章を参照してください。図7.4に、このコネクタの外観とピン割付けを示します。

図7.4　高速I/OコネクタP3(オス)の外観およびピン配列

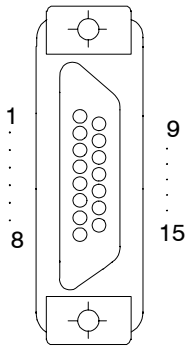


ピン	信号	ピン	信号
1	FAST_I1	9	FAST_O1
2	COM	10	COM
3	FAST_I2	11	FAST_O2
4	COM	12	COM
5	FAST_I3	13	FAST_O3
6	COM	14	COM
7	FAST_I4	15	FAST_O4
8	COM	16	COM

7.2.3 ビデオ･モニタ･コネクタ

ビデオ信号は本コネクタを通じてCRT/キーボードパネルに接続されます。図7.5に、コネクタJ8の外観およびピン配列を示します。

図7.5　ビデオ･モニタ･コネクタJ8 (メス)の外観およびピン配列

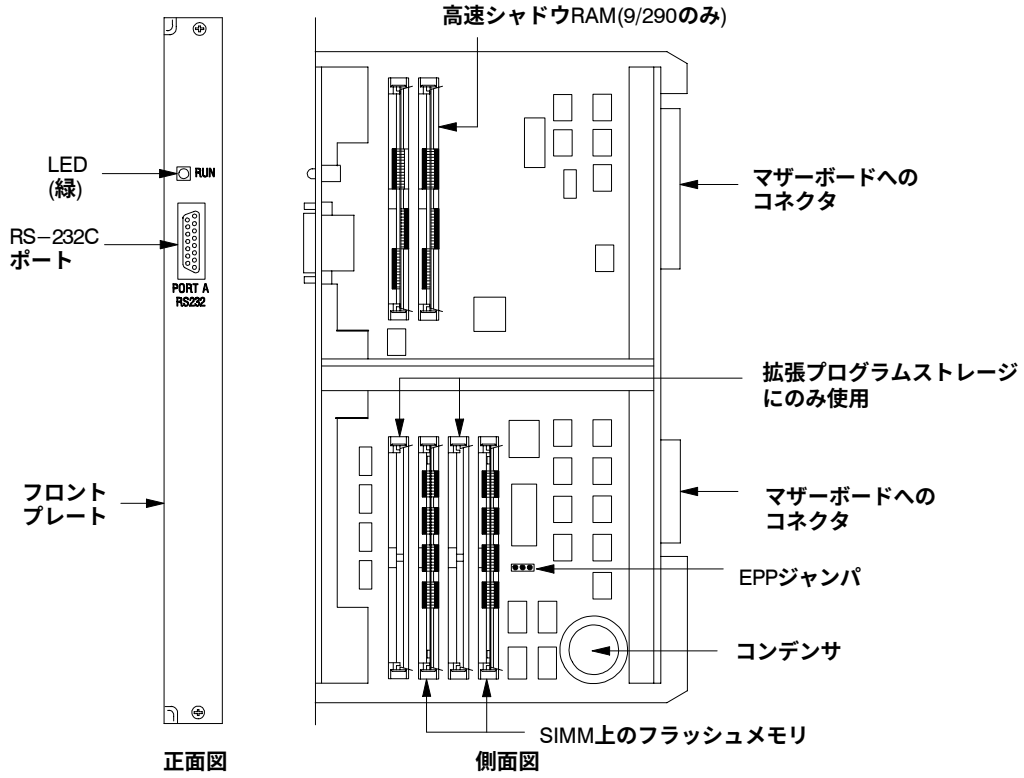


ピン	信号	ピン	信号
1	GND (SHIELD)	9	RED (L)
2	RED (H)	10	GREEN (L)
3	GREEN (H)	11	BLUE (L)
4	BLUE (H)	12	NC
5	NC	13	CLOCK (L)
6	CLOCK (H)	14	H-SYNC (L)
7	H-SYNC (H)	15	V-SYNC (L)
8	V-SYNC (H)		

7.3 CPUボード

CPUボードは、マザーボードと共に9/260または9/290のすべてのソフトウェア機能を処理します。CPUボードは、静かにスライドさせて引き出すことによりシャーシから取り外せます。このボードをもとの位置に戻すときは、ボードをシャーシの上下パネルのガイドトラックに合わせてから軽く押し込んでください。図7.6に、CPUボードの外観を示します

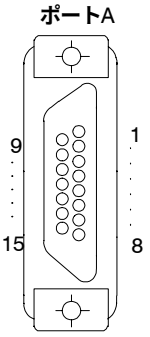
図7.6　CPUボードの外観



RS-232Cポート (ポートA)

周辺機器とのデータ交換用のシリアルポートで、ポートAはRS−232C通信専用に構成されています。図7.7に、このコネクタの外観とピン配列を示します。各ピンの信号の詳細は、第12章を参照してください。

図7.7　ポートA (オス)の外観およびピン配列



ピン	信号
1	保安用アース
2	送信データ
3	受信データ
4	送信要求
5	送信可
6	解放
7	保安用アース
8〜15	未使用

7.4 状態表示用LED

マザーボードおよびCPUボード上の緑と赤のLEDは、電源投入および動作時のシステムの状態を表示します。表7.2に、システムの電源投入時に表示されるLEDの意味を示します。

表7.2　電源投入時のLED表示

マザーボード上のLED		CPUボード上のLED	
赤	緑	緑	**状態**
消灯	消灯	消灯	NC装置に電源が投入されていません。
点灯	消灯	消灯	電源が投入されました。NC装置が診断を開始します。NC装置の状態が変化しない場合は、診断中にエラーが発生したことを示します。電源を再投入してもこのエラーがクリアされない場合は、当社までお問い合わせください。
点灯	点灯	消灯	NC装置に電源が投入されており、診断を実行中です。NC装置の状態が変化しない場合は、診断中にエラーが発生したことを示します。電源を再投入してもこのエラーがクリアされない場合は、当社までお問い合わせください。
消灯	点灯	消灯	診断が終了しました。CRTにエラーメッセージが表示されていないか調べてください。NC装置の状態が変化しない場合は、診断中にエラーが発生したことを示します。電源を再投入してもこのエラーがクリアされない場合は、当社までお問い合わせください。
消灯	点灯	点灯	システム動作中。

システムエラー表示

NC装置の動作中に、LEDが以下のように点灯した場合は、当社までお問い合わせください。

マザーボード上の LED		CPUボード上のLED	
赤	**緑**	**緑**	**状態**
消灯	点灯	消灯	ウォッチドッグタイムアウトが発生しました。

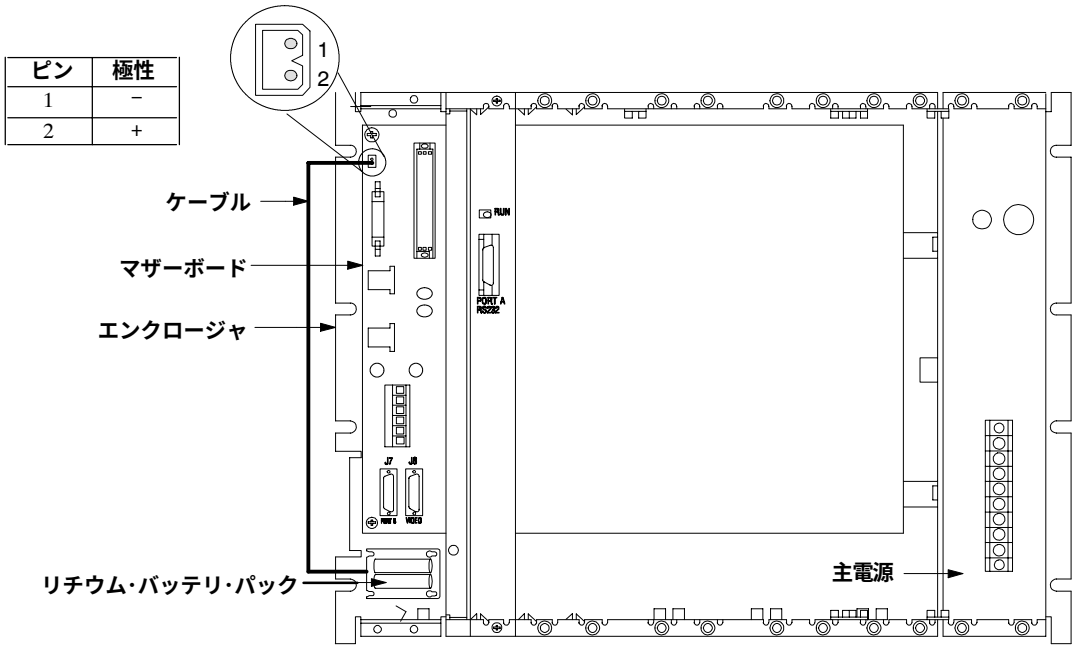
7.5 バッテリ接続コネクタ

CPUボードのメモリにはパートプログラム、工具補正量およびワーク座標系シフト量を格納します。電源障害に備えて、CPUボード上には(40℃で)最高5日間上記のデータを保持できるバックアップ用バッテリがあります。このバッテリバックアップ時間を延長する場合、またはプログラムストレージを拡張する(2Mバイト)場合は、リチウム・バッテリ・パック(8520–LIBAT)を取付けることができます。バッテリの寿命を以下に示します。

9/260および9/290	寿命(環境：40℃)
標準	3年
プログラムストレージ拡張	1年

バッテリは、図7.8に示すように、マザーボードのリチウムバッテリ電源コネクタ(P1)に接続します。バッテリ本体、バッテリ用ケーブルおよびバッテリの交換手順説明書はバッテリ交換キットに付属しています。

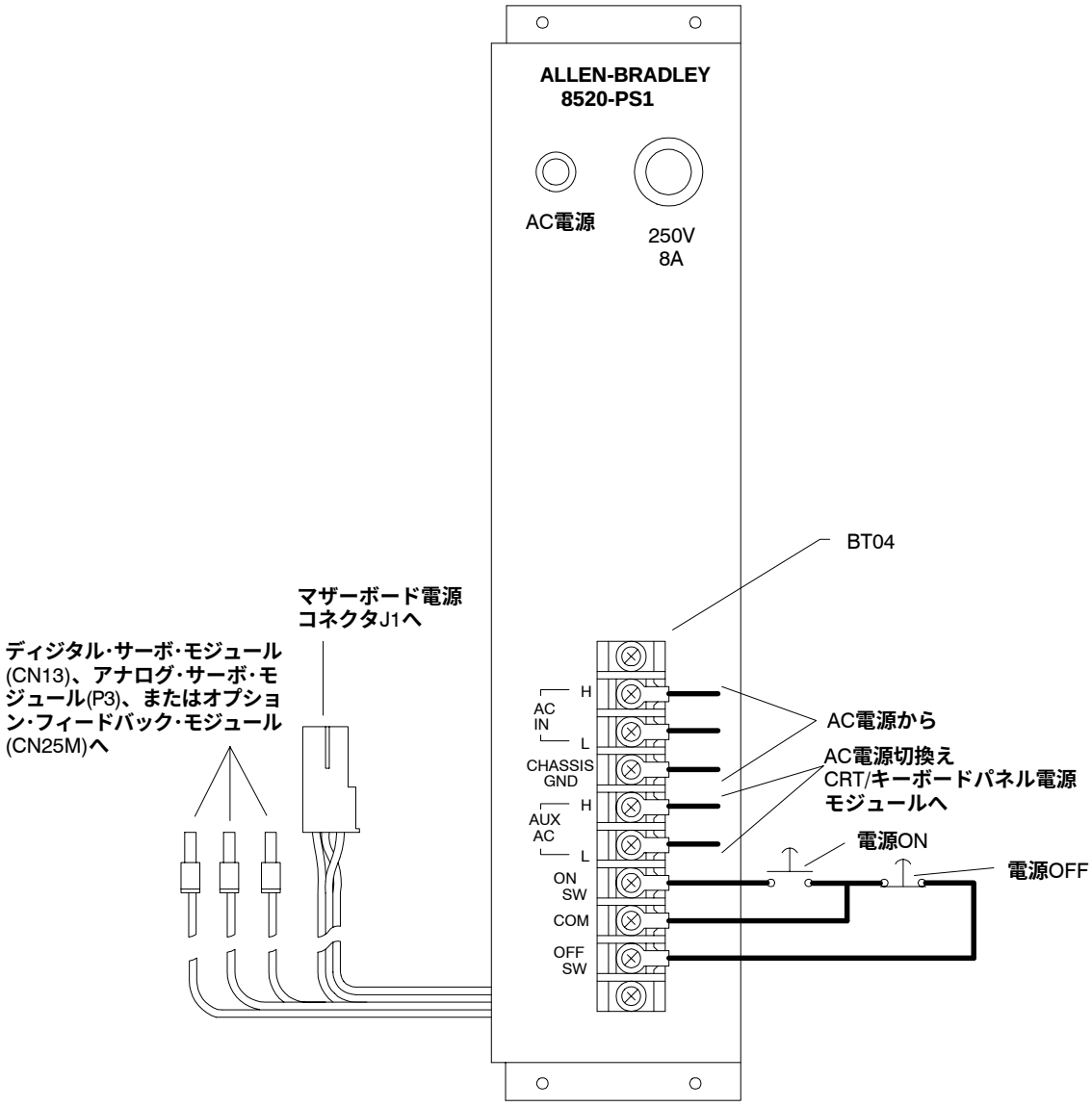
図7.8　　リチウムバッテリ電源コネクタ(P1)



7.6 主電源モジュール

システム電源モジュールはNC装置に取付けた状態で出荷していします。主電源モジュールは、マザーボード、CPUボード、各サーボモジュール、およびCRT/キーボードパネル電源モジュールに電源を供給します。図7.9に、主電源モジュールの外観を示します。

図7.9　　主電源モジュール(8520-PS1)



出力仕様

表7.3に、主電源モジュール(8520-PS1)の出力仕様を示します。入力仕様およびヒューズの仕様は、第４章を参照してください。

表7.3　　主電源モジュール(8520-PS1)の出力仕様

項目	仕様	備考
定格出力	DC+5.1V　50℃のとき　(25A) 60℃のとき　(18A) DC+15V　50℃のとき　(4A) 60℃のとき　(3A) DC-15V　50℃のとき　(2A) 60℃のとき　(1A) DC+5.35V 50℃のとき　(4A) 60℃のとき　(3A)	対流冷却で、50℃時225W 60℃時168W 60℃時225W(7.5m^3/min対流)
ラインモニタ	—	AC電力の損失を検出
保持時間	6msec	225Wのとき

第８章　ディジタル･ドライブ･インターフェイス(9/260および9/290のみ)

8.0 本章の目的

本章では、ディジタル･サーボ･ドライブを構成しているコンポーネントについて説明します。本章では、以下の項目について説明します。

項目	参照ページ
8.1　ディジタル･サーボ･モジュール	8-3
8.2　バッテリの交換	8-12
8.3　ディジタル･サーボ･アンプ	8-13
8.4　ディジタル･サーボ･モータ	8-29
8.5　位置検出器	8-33
8.6　第2位置検出器の仕様	8-39
8.7　オプション･フィードバック･モジュール	8-43
8.8　ディジタル･サーボ･モジュールへのタッチプローブの接続	8-52

アナログ･サーボ･インターフェイスについての詳細は、第９章を参照してください。

9シリーズNC装置の代表的なドライブ構成としては、MC構成とTC構成があります。MC構成にはサーボモータと位置検出器を備えた3軸、およびアナログ･オープン･ループで制御される主軸モータが含まれ、また、TC構成にはサーボモータと位置検出器を備えた2軸、およびアナログ･オープン･ループで制御される主軸モータが含まれています。

ディジタル･サーボ･モジュールは9シリーズNC装置シャーシに取付けられており、高速サーボプロセッサとして機能します。

ディジタル･サーボ･アンプはサーボモータの駆動に必要な電流を供給するため、ディジタル･サーボ･モジュールからのPWM信号を増幅します。

電流フィードバックデータはディジタル･サーボ･アンプの電流センサから読取られ、ディジタル･サーボ･モジュールに出力されます。このデータは速度および位置制御を維持するためにディジタル･サーボ･モジュールで処理されます。

重要：9/260および9/290でソリッドタッピング機能を使用する場合は、A-B製の8510 AC主軸ドライブシステムを使用しなければいけません。

位置および速度データはディジタル･サーボ･モータに取付けられた検出器から読取られます。その後、このデータはディファレンシャル信号によりディジタル･サーボ･モジュールへ送られます。主軸モータが用いられる場合には、このモータにも位置検出器が必要です。

第８章　ディジタル･ドライブ ･インターフェイス

代表的なMCおよびTCのディジタル･サーボ･システム構成を図8.1および図8.2に示します。軸の構成、位置ループおよびポート選択についての詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290　AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)を参照してください。

図8.1　　MC用ディジタル･サーボ･ドライブ構成

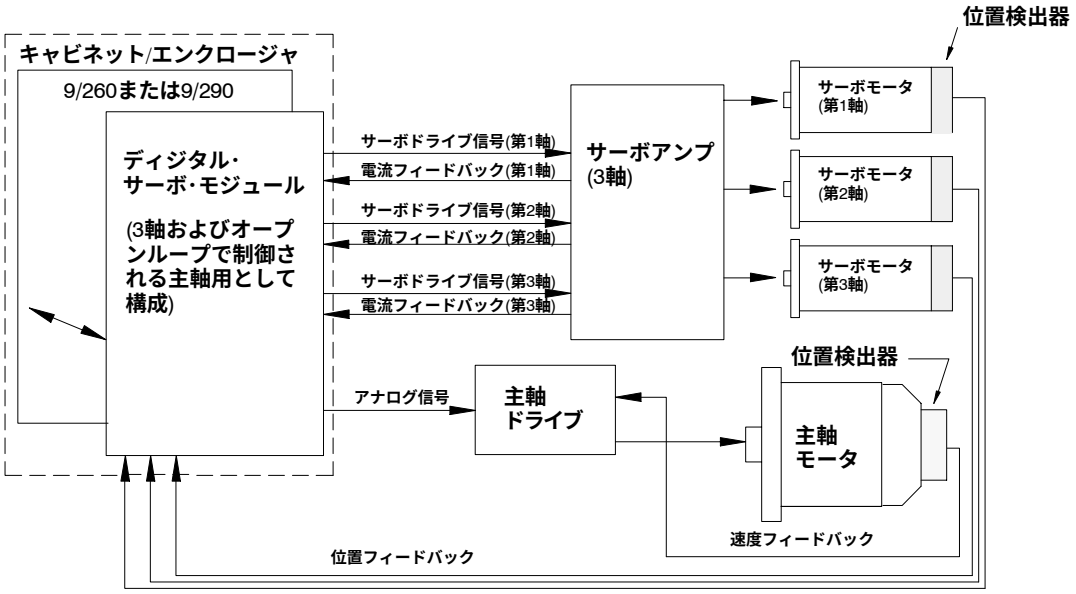
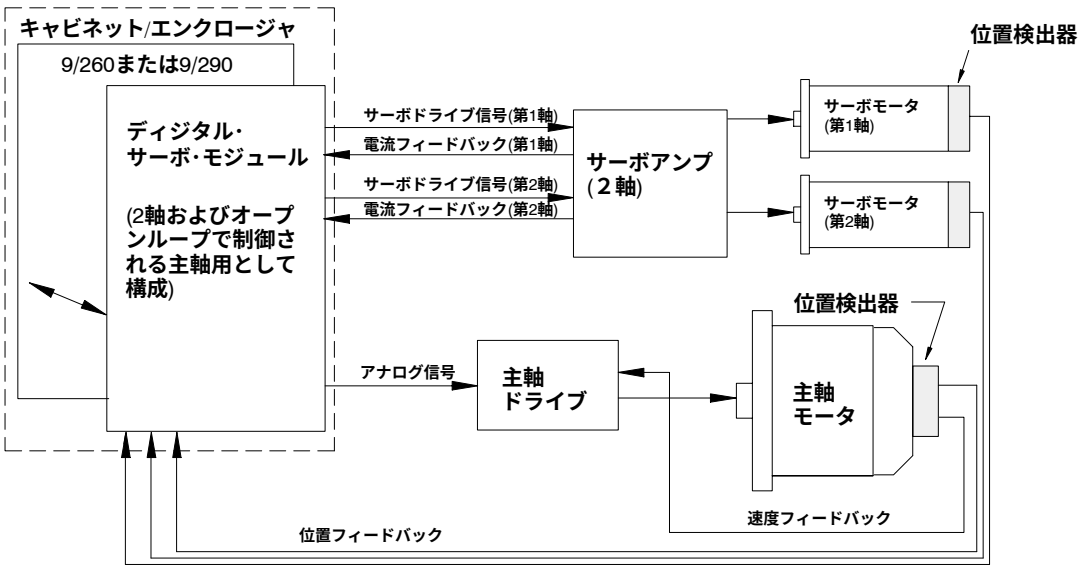


図8.2　　TC用ディジタル･サーボ･ドライブ構成

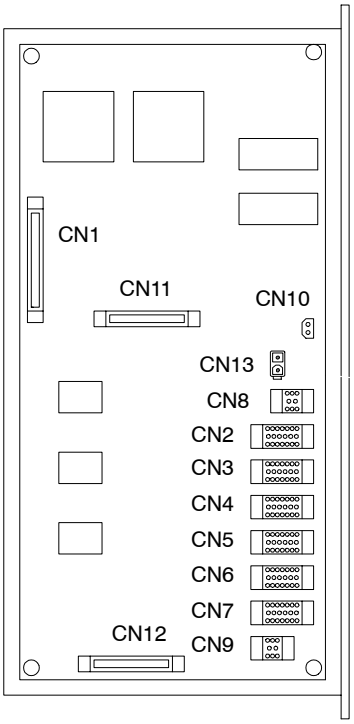


主要コンポーネントについての詳細は、各コンポーネントの項を参照してください。

8.1 ディジタル･サーボ･モジュール(8520-ENC3)

ディジタル･サーボ･モジュールは9シリーズNC装置シャーシに取付けられており、高速サーボプロセッサとして機能します。位置決め、および速度に関するデータがNC装置からディジタル･サーボ･モジュールに送られます。その後、データはディジタル･サーボ･モジュールで処理されます。ディジタル･サーボ･モジュールはPWM信号をディジタル･サーボ･アンプに、アナログ速度信号を主軸ドライブに送ります。(アナログ速度信号はディジタル･サーボ･アンプを使用しません。)

図8.3　　ディジタル･サーボ･モジュール



ディジタル･サーボ･モジュールは、以下に示す2種類のフィードバックを受取ります。

- 軸に取付けられた位置検出器からの入力データ
- ディジタル･サーボ･アンプからの電流フィードバック

ディジタル･サーボ･モジュールはNC装置からの補間指令と位置、電流フィードバックデータを組合せ、PWM信号を出力します。

ディジタル･サーボ･モジュールの機能は、各軸を最適性能で動作させるように設計されています。一般に、送り速度は機械の能力により限界があります。位置ループゲインおよび最大許容フォローイングエラーは送り速度に影響を与えます。位置ループゲインと最大許容フォローイングエラーはAMPに設定します。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)を参照してください。

8.1.1　コネクタのピン配列

表8.1に、ディジタル･サーボ･モジュールのコネクタを示します。

表8.1　　ディジタル･サーボ･モジュールのコネクタ

サーボモジュールの	接続先		ケーブル番号	備考
コネクタ	モジュール	コネクタ		
CN1	マザーボード	P4, P5, P6	C12	
CN2	サーボアンプ	CNA1	C19	第1軸
CN3	サーボアンプ	CNA2	C19	第2軸
CN4	サーボアンプ	CNA3	C19	第3軸
CN5	位置検出器		C17	1
CN6	位置検出器		C17	1
CN7	位置検出器		C17	1
CN8	主軸ドライブ信号		C21	
CN9	タッチプローブ		C22	
CN10	バッテリパック		C23	
CN11	オプション･フィードバック･モジュール			
CN12	オプション･フィードバック･モジュール			
CN13	主電源からの+5Vエンコーダ電源ケーブル			

重要：サーボモジュールを1枚だけ使用する場合は、必ずマザーボードのP4に接続してください。サーボモジュールを2枚使用する場合は、1枚目をマザーボードのP4に接続し、2枚目をP6に接続してください。9/290のみは3枚のサーボモジュールを接続できます。その場合、1枚目をP4に、2枚目をP6に、3枚目をP5に接続してください。

[1] エンコーダ付きの主軸モータの場合、位置フィードバックはCN5～CN7の空いているコネクタへ接続してください。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)の第７章を参照してください。

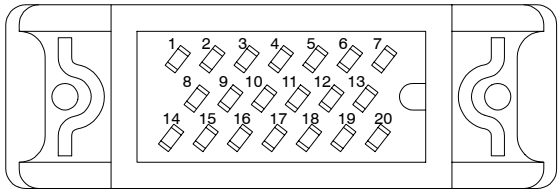
(1)　サーボモジュール通信コネクタ(CN1)

ディジタル･サーボ･モジュールは、コネクタCN1を通じてマザーボードと通信します。NC装置は、このコネクタを通じてサーボモジュールからまたはサーボモジュールへ信号を通信します。

(2) ドライブ信号コネクタ(CN2, CN3, CN4)

ディジタル･サーボ･モジュールからディジタル･サーボ･アンプへはCN2～CN4を通してPWM信号が出力され、ディジタル･サーボ･アンプからは電流フィードバック信号が入力されます。図8.4に、コネクタCN2～CN4の外観を示します。

図8.4　コネクタCN2～CN4(20ピン、オス)本多通信工業製 MR-20RMD2
サーボアンプへのPWM信号

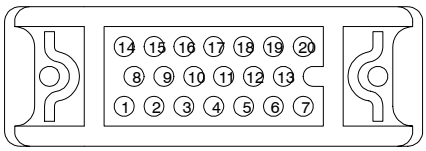


ピン	信号	説明	信号レベル	信号の方向
1	ENABLE	サーボ･アンプ･イネーブル	HIGH	サーボアンプ
2	/ENABLE	ON状態, イネーブル	LOW	サーボアンプ
3	Shield	シールドケーブル用 フレームグラウンド		
4	Shield	シールドケーブル用 フレームグラウンド		
5	Shield	シールドケーブル用 フレームグラウンド		
6	STATUS	アンプ･ステータス･フラグ	HIGH	サーボモジュール
7	/STATUS	ON状態, 通信動作	LOW	サーボモジュール
8	PWM_A	A相用電流指令	HIGH	サーボアンプ
9	/PWM_A	ディファレンシャル信号	LOW	サーボアンプ
10	PWM_B	B相用電流指令	HIGH	サーボアンプ
11	/PWM_B	ディファレンシャル信号	LOW	サーボアンプ
12	PWM_C	C相用電流指令	HIGH	サーボアンプ
13	/PWM_C	ディファレンシャル信号	LOW	サーボアンプ
14	Ia	A相用電流検出値	HIGH	サーボモジュール
15	/Ia	ディファレンシャル信号	LOW	サーボモジュール
16	Shield	シールドケーブル用 フレームグラウンド		
17	Shield	シールドケーブル用 フレームグラウンド		
18	Shield	シールドケーブル用 フレームグラウンド		
19	Ib	B相用電流検出値	HIGH	サーボモジュール
20	/Ib	ディファレンシャル信号	LOW	サーボモジュール

(3) アブソリュートおよびインクリメンタル･エンコーダ･コネクタ (CN5, CN6, CN7)

ディジタル･サーボ･モータまたは主軸モータのエンコーダからのフィードバック信号は、コネクタCN5～CN7を通してディジタル･サーボ･モジュールへ入力されます。図8.5に、アブソリュートエンコーダのコネクタCN5～CN7の外観を示します。

図8.5　コネクタCN5～CN7(20ピン、メス)本多通信工業製 MR-20RFD2
エンコーダ信号(アブソリュートエンコーダ)



ピン	信号	説明	信号レベル	信号の方向
1	GND	エンコーダ電源リターン		位置検出器
2	GND	エンコーダ電源リターン		位置検出器
3	ENC_5V	+5Vエンコーダ電源切換え		位置検出器
4	ENC_5V	+5Vエンコーダ電源		位置検出器
5	ENC_15V	+15Vエンコーダ電源		位置検出器
6	ENC_15V	+15Vエンコーダ電源		位置検出器
7	BAT_+	バッテリ電源		位置検出器
8～13	N.C.			
14	PZ	Z相出力、1パルス/回転	HIGH	サーボモジュール
15	/PZ	ディファレンシャル信号	LOW	サーボモジュール
16	PA	A相出力、2相パルス	HIGH	サーボモジュール
17	/PA	ディファレンシャル信号	LOW	サーボモジュール
18	PB	B相出力、2相パルス	HIGH	サーボモジュール
19	/PB	ディファレンシャル信号	LOW	サーボモジュール
20	Shield	フレームグラウンド		サーボモジュール

注意：アブソリュートエンコーダのバッテリの極性を反対にすると、アブソリュートエンコーダを破壊する恐れがあります。

表8.2に、インクリメンタルエンコーダのコネクタCN5～CN7のピン配列を示します。

表8.2　コネクタCN5～CN7(20ピン、メス)本多通信工業製 MR-20RFD2
エンコーダ信号(インクリメンタルエンコーダ)

ピン	信号	説明	信号レベル	信号の方向
1	GND	エンコーダ電源リターン		位置検出器
2	GND	エンコーダ電源リターン		位置検出器
3	ENC_5V	+5Vエンコーダ電源切換え		位置検出器
4	ENC_5V	+5Vエンコーダ電源		位置検出器
5	ENC_15V	主軸エンコーダ用+15V電源		位置検出器
6	ENC_15V	+15Vエンコーダ電源		位置検出器
7	N.C.			
8	PU	磁極センサ出力U相、0˚	HIGH	サーボモジュール
9	/PU	ディファレンシャル信号	LOW	サーボモジュール
10	PV	磁極センサ出力V相、120˚	HIGH	サーボモジュール
11	/PV	ディファレンシャル信号	LOW	サーボモジュール
12	PW	磁極センサ出力W相、240˚	HIGH	サーボモジュール
13	/PW	ディファレンシャル信号	LOW	サーボモジュール
14	PZ	Z相出りょいく、1パルス/回転	HIGH	サーボモジュール
15	/PZ	ディファレンシャル信号	LOW	サーボモジュール
16	PA	A相出力、2相パルス	HIGH	サーボモジュール
17	/PA	ディファレンシャル信号	LOW	サーボモジュール
18	PB	B相出力、2祖パルス	HIGH	サーボモジュール
19	/PB	ディファレンシャル信号	LOW	サーボモジュール
20	Shield	フレームグラウンド		位置検出器

エンコーダのマーカ信号はピン14, 15に接続します。

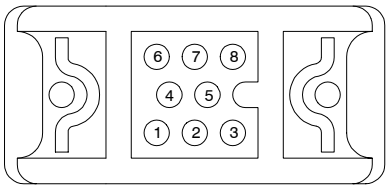
重要：エンコーダ付きの主軸モータの場合、位置フィードバックはCN5～CN7の空いているコネクタへ接続してください。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)を参照してください。

ピン8～13はサーボモータの磁極検出用のため、主軸モータの場合は接続しないでください。

(4) DAC出力コネクタ(CN8)

主軸モータへのアナログ信号は、コネクタCN8を通してディジタル･サーボ･モジュールへ出力されます。図8.6に、コネクタCN8の外観を示します。

図8.6　コネクタCN8(8ピン、メス)本多通信工業製MR−8RFD2
主軸ドライブ信号



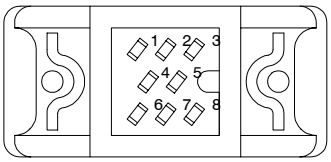
ピン	信号	説明	信号レベル	信号の方向
1〜3	N.C.			
4	SPDL_O	主軸ドライブ信号±10V		主軸ドライブ
5	SPDL_G	グラウンド		主軸ドライブ
6〜8	Shield			

重要：DAC出力コネクタ(CN8)は、DACモニタと呼ばれる機構を使用することにより、選択したサーボ情報の出力にも使用できます。この機構は、パッチAMPによって設定することができます。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520−6.4)を参照してください。

(5) タッチプローブコネクタ(CN9)

タッチプローブからの信号は、コネクタCN9を通してディジタル･サーボ･モジュールへ入力されます。図8.7に、コネクタCN9の外観を示します。

図8.7　コネクタCN9(8ピン、オス)本多通信工業製MR-8RMD2
タッチプローブ信号



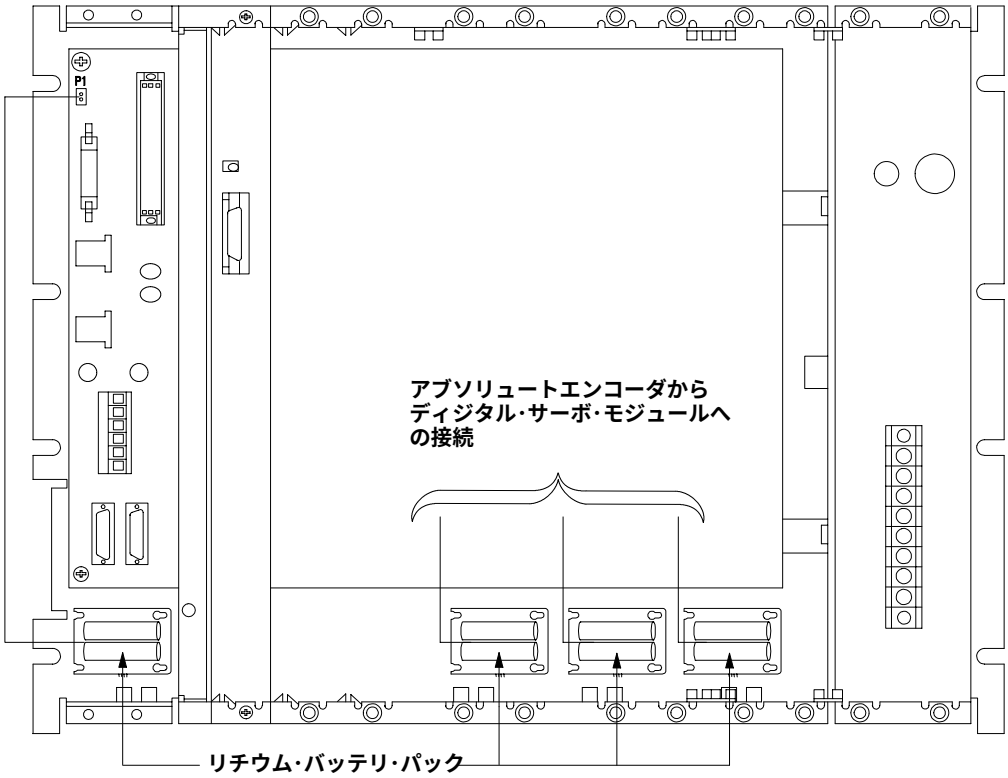
ピン	信号	説明	信号レベル	信号の方向
1	+5V dc	プローブ電源		タッチプローブ
2	TP_IN	タッチプローブ信号入力	[1] LOW (HIGH)	サーボモジュール
3	TP_G	タッチプローブ信号グラウンド		タッチプローブ
4〜5	N.C.			
6〜8	Shield			

[1] 信号レベルがHIGHまたは LOWであるかは、AMPパラメータ“ Probe Transition ”(プローブ信号認識)に設定します。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)を参照してください。

(6) アブソリュートエンコーダ用バッテリコネクタ(CN10)

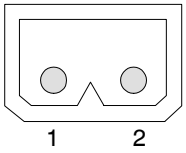
ディジタル･サーボ･モジュールは、コネクタCN10を通じてバッテリパックからバッテリ電源の供給を受けます。このバッテリ電源は、アブソリュートエンコーダ位置検出器のバッテリバックアップを行ないます。リチウム･バッテリ･パックは、1つのシャーシに4つまで取付けることができます。それらのうち1つはSuperCapメモリのバックアップ用であり、他の3つはディジタル･サーボ･モジュールのバックアップ用です。3つのバッテリで最大3モジュールをサポートできます。図8.8に、シャーシに取付けられたリチウム･バッテリ･パックを示します。また。図8.9に、アブソリュートエンコーダ用バッテリ接続コネクタCN10の外観を示します。

図8.8　　シャーシに取付けられたリチウム･バッテリ･パック



注意：アブソリュートエンコーダのバッテリの極性を反対にすると、アブソリュートエンコーダを破壊する恐れがあります。

図8.9　　コネクタCN10(2ピン、オス)
アブソリュートエンコーダ用バッテリ



ピン	信号	説明	信号の方向
1	BAT_+	バッテリ電源	アブソリュートエンコーダ
2	BAT_-	バッテリグラウンド	アブソリュートエンコーダ

(7) オプション･フィードバック･モジュール通信コネクタ(CN11)

ディジタル･サーボ･モジュールは、コネクタCN11, CN12を通じてオプションの位置検出器と通信します。サーボモジュールからの制御信号とモータを取付けていない位置検出器からの位置フィードバッは、このコネクタを通じて通信されます。コネクタCN11は、オプションの位置検出器のコネクタCN21Mに直接接続します。この場合、ケーブルは必要ありません。

(8) オプション･フィードバック･モジュール通信コネクタ(CN12)

ディジタル･サーボ･モジュールは、コネクタCN11, CN12を通じてオプションの位置検出器と通信します。このコネクタを通じて、ディジタル･サーボ･モジュールからのエンコーダフィードバック信号が出力されます。コネクタCN12は、オプションの位置検出器のコネクタCN22Mに直接接続します。この場合、ケーブルは必要ありません。

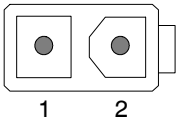
(9) 5Vエンコーダ電源コネクタ(CN13)

主電源からコネクタCN13を通じて、ディジタル･サーボ･モジュールにエンコーダDC+5 V電源が出力されます。DC+5V電源はエンコーダにのみ使用されます。DC+5Vエンコーダ電源を使用しない場合(例えば、A–B製の標準モータを使用していない、DC+15Vエンコーダを使用している、または他の電源を使用しているなど)、この接続は必要ありません。

図8.10に、コネクタCN13の外観を示します。接続についての詳細は、第４章の主電源モジュールの接続の項を参照してください。

重要：標準ディジタル･サーボ･モータを使用しているときは、エンコーダに電源を供給するためにこのコネクタを必ず使用してください。

図8.10　コネクタCN13の外観およびピン配列



ピン	信号	説明	信号の方向
1	+5V dc	DC+5Vエンコーダ電源	アブソリュートまたは インクリメンタルエンコーダ
2	N.C.	———	———

8.1.2　ディジタル･サーボ･モジュールの仕様

表8.3に、ディジタル･サーボ･モジュールの入力仕様を示します。

表8.3　　ディジタル･サーボ･モジュール入力仕様

項目	仕様	備考
エンコーダ用入力電源	+5V (+10%, –1%) +15V (±7%)	主電源から
最大エンコーダ入力周波数	546KHz	＿＿＿＿
バックアップ電圧	3.5～4.5V	＿＿＿＿

表8.4に、ディジタル･サーボ･モジュールの出力仕様を示します。

表8.4　　ディジタル･サーボ･モジュール出力仕様

項目		仕様	備考
PWM出力	周波数	約2.5KHz	
	信号タイプ	RS-422	
DAC出力	出力電圧	±10V	
	分解能	2.44mV	(±12ビット)
	サンプリング周波数	500Hz	
	電流	最大5mA	
	負荷容量	最大0.01μF	

8.2 バッテリの交換

重要：アブソリュートエンコーダを使用する場合、バッテリバックアップが必要です。

ディジタル･サーボ･モジュールにはアブソリュートエンコーダを使用して絶対位置検出を行なうためにバックアップ用バッテリが取付けられます。 バッテリはディジタル･サーボ･モジュールのCN10に接続します。

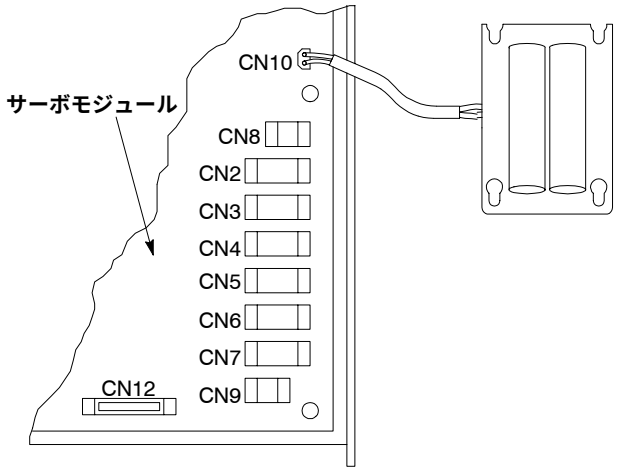
バッテリバックアップが不良であっても、またはエンコーダケーブルが断線してもエンコーダは最高24時間まで位置データを記憶します。これにより、データを失うことなくバッテリ交換を行なうことができます。

バッテリの電圧は、電源投入時および電源がONの状態のとき4時間ごとにチェックされ、バッテリの電圧が2.8V以下になると“ REPLACEABSOLUTE FEEDBACK BATTERY ”(エンコーダ用のバッテリ交換要)というメッセージが表示されます。

重要：データ喪失を防ぐためには､“ REPLACE ABSOLUTE FEEDBACK BATTERY ”(エンコーダ用のバッテリ交換要)というメッセージが表示された時点でバッテリ交換を行なうことが必要です。

バッテリ交換は、全電源が切断されているときに古いバッテリをCN10からはずし、新しいバッテリを接続します。バッテリおよびバッテリ交換についての説明は、バッテリ交換キットに付属しています。新しいバッテリの電圧が3.5V以上あることを確認してからバッテリ交換を行なってください。

図8.11　ディジタル･サーボ･モジュールのバッテリコネクタ(CN10)



8.3 ディジタル･サーボ･アンプ

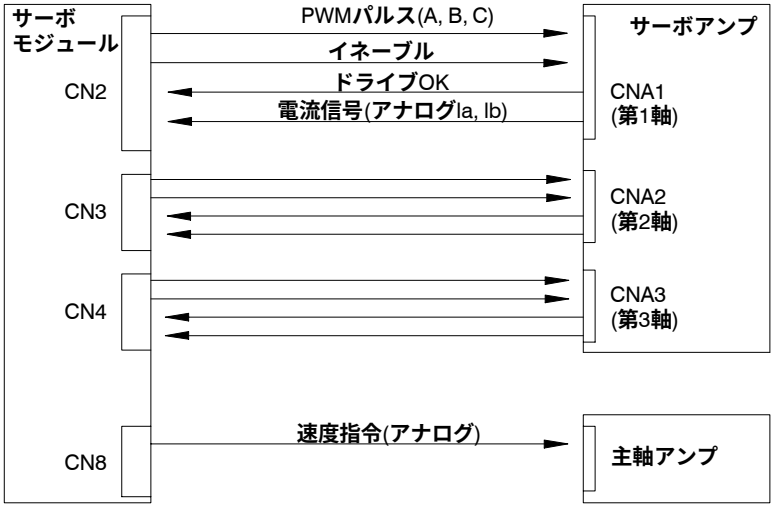
ディジタル･サーボ･アンプはディジタル･サーボ･モジュールからのPWM信号を増幅し、かつディジタル･サーボ･モジュールへ電流フィードバックデータを供給します。ディジタル･サーボ･アンプはサーボモータの駆動に必要な電流を供給するために、ディジタル･サーボ･モジュールから出力されるPWM信号を増幅します。電流フィードバックデータはディジタル･サーボ･アンプの電流センサから読取られ、ディジタル･サーボ･モジュールへ出力されます。

また、ディジタル･サーボ･アンプはイネーブル信号および状態信号をディジタル･サーボ･モジュールに送ります。

重要：ディジタル･サーボ･アンプから発生するノイズを防ぐため、ディジタル･サーボ･アンプをディジタル･サーボ･モジュールから隔離または絶縁する必要があります。本ユニット設置の際に必要なユニット取付間隔、およびノイズ防止対策については第４章を参照してください。

図8.12に、ディジタル･サーボ･アンプ･インターフェイスを示します。

図8.12　ディジタル･サーボ･アンプ･インターフェイス



重要：ディジタル･サーボ･モジュールとディジタル･サーボ･アンプのコネクタの接続についての詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル (Pub.No.8520-6.4)を参照してください。

8.3.1　ディジタル･サーボ･アンプの仕様

表8.5に、9シリーズNC装置で使用できるディジタル･サーボ･アンプを示します。

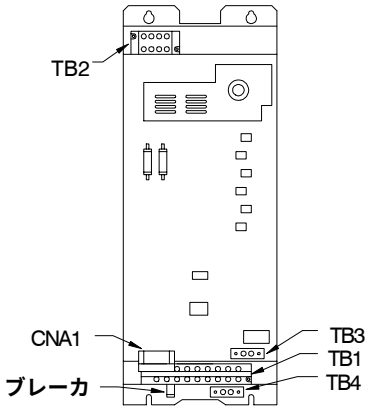
表8.5　　ディジタル･サーボ･アンプ

仕様		アンプ		
		1AX-D	2AX-D	3AX-D
制御軸数		1	2	3
定格電流	A(rms)/軸	21.0	6.0	12.0
最大出力電流	A(rms)/軸	42.0	12.0	24.0
内臓ファン		有	無	無
回生抵抗用ヒューズ		15A	10A	20A
入力電源	主回路	3相 AC170～253V 50/60Hz		
	制御回路	単相 AC170～253V 50/60Hz		
制御方法		トランジスタPWM制御		
ダイナミックブレーキ/回生抵抗		内部/外部	内部/外部	内部/外部
周囲温度		0～55°C		
湿度		95%以下 (結露なきこと)		
重量 (単位：Kg (lbs))		10.1 (4.6)	9.6 (4.35)	15 (6.8)

8.3.2　1AX-D(1軸アンプ)の接続

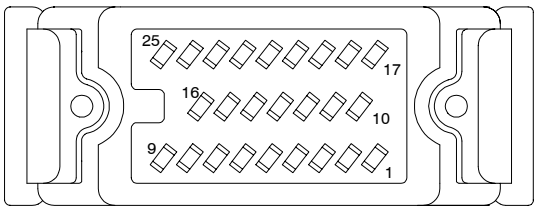
図8.13に、1軸アンプのコネクタおよび端子台の配置を示します。

図8.13　1AX-Dアンプのコネクタおよびピン配列



1AX-Dのコネクタ	接続モジュール	コネクタ
CNA1	ディジタル･サーボ･モジュール	CN2/CN3/CN4
TB1	電源入力端子	
TB2	回生抵抗接続端子	
TB3	非常停止回路のシステムレディ	
TB4	モータ･サーマル･スイッチ接続端子	

図8.14　コネクタCNA1(25ピン、オス)本多通信工業製MR-25RMA
ディジタル･サーボ･モジュールへのサーボ･アンプ･インターフェイス･コネクタ



ピン	信号	ピン	信号
1	ENABLE	14	PWM_C
2	/ENABLE	15	/PWM_C
3	Shield	16	N.C.
4	Shield	17	Ia
5	Shield	18	/Ia
6	STATUS	19	Shield
7	/STATUS	20	Shield
8	N.C.	21	Shield
9	N.C.	22	Ib
10	PWM_A	23	/Ib
11	/PWM_A	24	N.C.
12	PWM_B	25	N.C.
13	/PWM_B		

表8.6　端子台TB1
電源入力用端子台

ピン	信号	ピン	信号
1	3相　AC200/230V – φ1	6	第1軸モータ – φA
2	3相　AC200/230V – φ2	7	第1軸モータ – φB
3	3相　AC200/230V – φ1	8	第1軸モータ – φC
4	単相　AC200/230V – φ1–1	8	第1軸モータ – FG
5	単相　AC200/230V – φ1–2		

表8.7　端子台TB2
外部回生抵抗接続端子台

端子	信号
1	DC+
2	DC–
3	Shunt
4	External

表8.8　端子台TB3
システムレディ出力(リレー出力)

端子	信号
1	システムレディ1(接点出力)
2	システムレディ2(接点出力)

通常、端子台TB3は非常停止回路のリレーとして使用します。ドライブが正しく動作しているときは端子1と2はクローズし、エラーが発生しているときはオープンします。エラーについては、8.3.5 エラー表示を参照してください。

表8.9　端子台TB4
モータ･サーマル･スイッチ接続端子台

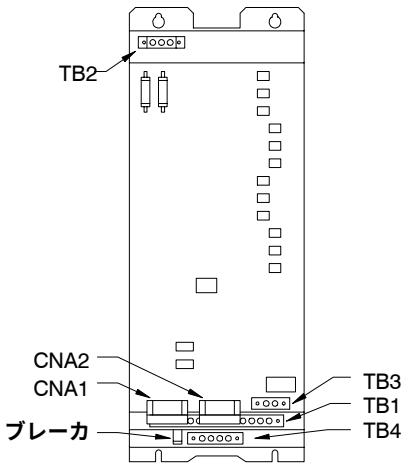
端子	信号
1	TSW1-1 (モータ1用)
2	TSW1-2 (モータ1用)

重要：端子台TB4は、サーボアンプのサーマルへの接続のためのオプションコネクタです。通常、この端子台はサーマルとPAL、または非常停止回路の通信に使用されます。 通常、サーボアンプは端子台TB4と接続しない状態で動作します。

8.3.3　2AX-D(2軸アンプ)の接続

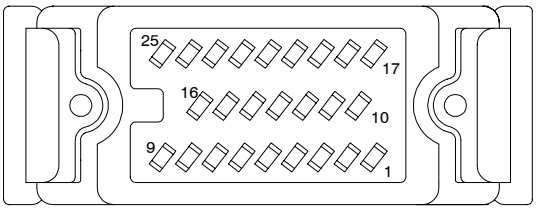
図8.15に、2軸アンプのコネクタおよび端子台の配置を示します。

図8.15　2AX-Dアンプのコネクタおよびピン配列



2AX-Dのコネクタ	接続モジュール	コネクタ
CNA1	ディジタル･サーボ･モジュール	CN2/CN3/CN4
CNA2	ディジタル･サーボ･モジュール	CN2/CN3/CN4
TB1	電源接続端子	
TB2	回生抵抗接続端子	
TB3	非常停止回路のシステムレディ	
TB4	モータ･サーマル･スイッチ接続端子	

図8.16　コネクタCNA1およびCNA2(25ピン、オス)本多通信工業製MR-25RMA
ディジタル･サーボ･モジュールへのサーボ･アンプ･インターフェイス･
コネクタ



ピン	信号	ピン	信号
1	ENABLE	14	PWM_C
2	/ENABLE	15	/PWM_C
3	Shield	16	N.C.
4	Shield	17	Ia
5	Shield	18	/Ia
6	STATUS	19	Shield
7	/STATUS	20	Shield
8	N.C.	21	Shield
9	N.C.	22	Ib
10	PWM_A	23	/Ib
11	/PWM_A	24	N.C.
12	PWM_B	25	N.C.
13	/PWM_B		

表8.10　端子台TB1
電源入力用端子台

ピン	信号	ピン	信号
1	3相　AC200/230V – φ1	8	第1軸モータ – φC
2	3相　AC200/230V – φ2	9	第2軸モータ – φA
3	3相　AC200/230V – φ1	10	第2軸モータ – φB
4	単相　AC200/230V – φ1–1	11	第2軸モータ – φC
5	単相　AC200/230V – φ1–2	12	第1軸モータ – FG
6	第1軸モータ – φA	13	第2軸モータ – FG
7	第1軸モータ – φB		

表8.11　端子台TB2
外部回生抵抗用接続端子台

端子	信号
1	DC+
2	DC–
3	External

表8.12　端子台TB3
システムレディ出力(リレー出力)

端子	信号
1	システムレディ1(接点出力)
2	システムレディ2(接点出力)

通常、端子台TB3は非常停止回路のリレーとして使用します。ドライブが正しく動作しているときは端子1と2はクローズし、エラーが発生しているときはオープンします。エラーについては、8.3.5 エラー表示を参照してください。

表8.13　端子台TB4
モータ･サーマル･スイッチ接続用端子台

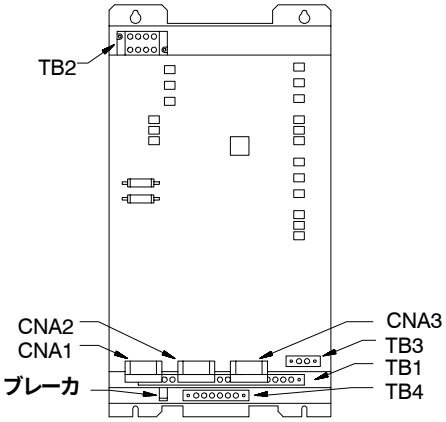
端子	信号
1	TSW1-1 (モータ1用)
2	TSW1-2 (モータ1用)
3	TSW2-1 (モータ2用)
4	TSW2-2 (モータ2用

重要：端子台TB4は、サーボアンプのサーマルへの接続のためのオプションコネクタです。通常、この端子台はサーマルとPAL、または非常停止回路の通信に使用されます。 通常、サーボアンプは端子台TB4と接続しない状態で動作します。

8.3.4　3AX-D(3軸アンプ)の接続

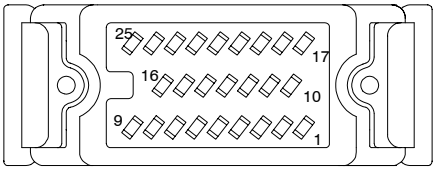
図8.17に、3軸アンプのコネクタおよび端子台の配置を示します。

図8.17　3AX-Dアンプのコネクタおよびピン配列



3AX-Dのコネクタ	接続モジュール	コネクタ
CNA1	ディジタル･サーボ･モジュール	CN2/CN3/CN4
CNA2	ディジタル･サーボ･モジュール	CN2/CN3/CN4
CNA3	ディジタル･サーボ･モジュール	CN2/CN3/CN4
TB1	電源接続端子	
TB2	回生抵抗接続端子	
TB3	非常停止回路のシステムレディ	
TB4	サータ･サーマル･スイッチ接続端子	

図8.18　コネクタCNA1, CNA2 およびCNA3(25ピン、オス)
本多通信工業製MR-25RMA
ディジタル･サーボ･モジュールへのサーボ･アンプ･インターフェイス･コネクタ



ピン	信号	ピン	信号
1	ENABLE	14	PWM_C
2	/ENABLE	15	/PWM_C
3	Shield	16	N.C.
4	Shield	17	Ia
5	Shield	18	/Ia
6	STATUS	19	Shield
7	/STATUS	20	Shield
8	N.C.	21	Shield
9	N.C.	22	Ib
10	PWM_A	23	/Ib
11	/PWM_A	24	N.C.
12	PWM_B	25	N.C.
13	/PWM_B		

表8.14　端子台TB1
電源入力用端子台

ピン	信号	ピン	信号
1	3相　AC200/230V – φ1	10	第2軸モータ – φA
2	3相　AC200/230V – φ2	11	第2軸モータ – φB
3	3相　AC200/230V – φ1	12	第2軸モータ – φC
4	単相　AC200/230V – φ1–1	13	第2軸モータ – FG
5	単相　AC200/230V – φ1–2	14	第3軸モータ – φA
6	第1軸モータ – φA	15	第3軸モータ – φB
7	第1軸モータ – φB	16	第3軸モータ – φC
8	第1軸モータ – φA	17	第3軸モータ – FG
9	第1軸モータ – Fg		

表8.15　端子台TB2
外部回生抵抗接続端子台

端子	信号
1	DC+
2	DC–
3	Shunt
4	External

表8.16　端子台TB3
システムレディ出力(リレー出力)

端子	信号
1	システムレディ1(接点出力)
2	システムレディ2(接点出力)

通常、端子台TB3は非常停止回路のリレーとして使用します。ドライブが正しく動作しているときは端子1と2はクローズし、エラーが発生しているときはオープンします。エラーについては、8.3.5 エラー表示を参照してください。

表8.17　端子台TB4
モータ･サーマル･スイッチ接続端子台

端子	信号
1	TSW1-1 (モータ1用)
2	TSW1-2 (モータ1用)
3	TSW2-1 (モータ2用)
4	TSW2-2 (モータ2用)
5	TSW3-1 (モータ3用)
6	TSW3-2 (モータ3用)

重要：端子台TB4は、サーボアンプのサーマルへの接続のためのオプションコネクタです。通常、この端子台はサーマルとPAL、または非常停止回路の通信に使用されます。 通常、サーボアンプは端子台TB4と接続しない状態で動作します。

8.3.5　エラー表示

ここでは、ディジタル･サーボ･モジュールのエラー表示について説明します。

(1) システム･レディ･フォルト

サーボアンプが準備できているかは、以下の2種類の方法によって確認できます。

1) システムレディ端子台(TB3)

システムレディ(TB3)接点は、サーボアンプのコントロールボード、DCバスの電源回路がレディ状態であること、およびシステムレディがクローズしていることを示します。

表8.18　システムレディ接点の定格

DC	AC
1.4AのときDC24V (最大30W)	1.4AのときAC200V (最大30W)

2) 軸ステータス出力(CNA1, CNA2, CNA3)

軸ステータス出力接点はサーボモジュールに接続され、軸ごとにサーボモジュールのCPUのチェックを行ないます。軸ステータス出力接点がアクティブでないとき、サーボモジュールはサーボアンプにエラーが発生していることを検知し､“ SERVO AMPLIFIER FAULT ”というエラーメッセージがNC装置に表示されます。これはサーボケーブルCN20によって接続されています。

(2) LEDインジケータ

表8.19から表8.21にLEDインジケータを示します。

表8.19　1AX-D(1軸アンプ)

LED	意味	エラー内容	色
1	OT	温度異常	赤
2	OC	過電流検出	赤
3	OV	過電圧検出	赤
4	UV	不足電圧検出	黄
5	CVF	制御電源異常	赤
6	AXF	アンプ異常	赤
7	RDY	システムレディ	緑
8	EAX1	アンプイネーブル	緑

表8.20　2AX-D(2軸アンプ)

LED	意味	エラー内容	色
1	OT	温度異常	赤
2	OC	過電流検出	赤
3	OV	過電圧検出	赤
4	UV	不足電圧検出	黄
5	CVF	制御電源異常	赤
6	AX1F	第1軸アンプ異常	赤
7	AX2F	第2軸アンプ異常	赤
8	RDY	システムレディ	緑
9	EAX1	第1軸アンプイネーブル	緑
10	EAX2	第2軸アンプイネーブル	緑

表8.21　3AX-D(3軸アンプ)

LED	意味	エラー内容	色
1	OT	温度異常	赤
2	OC	過電流検出	赤
3	OV	過電圧検出	赤
4	UV	不足電圧検出	黄
5	CVF	制御電源異常	赤
6	AX1F	第1軸アンプ異常	赤
7	AX2F	第2軸アンプ異常	赤
8	AX3F	第3軸アンプ異常	赤
8	RDY	システムレディ	緑
9	EAX1	第1軸アンプイネーブル	緑
10	EAX2	第2軸アンプイネーブル	緑
10	EAX3	第3軸アンプイネーブル	緑

8.3.6　サーボアンプのジャンパ設定

表8.22から表8.27に、ディジタル･サーボ･アンプのジャンパ設定について示します。

注意：誤ってジャンパを設定すると、サーボモジュールまたはサーボアンプを破壊する恐れがあります。

表8.22　1AX-D(1軸アンプ)ジャンパ設定

第1軸 −− CNA1		J1	J2	J3	J4	J7	J8	J9	J10
モータ定格電流									
200%	300%								
1.3	1.3								
2.6	2.6	•				•			
3.9	3.9		•				•		
5.2	5.2	•	•			•	•		
6.5	6.5			•				•	
7.8	7.8	•		•		•		•	
9.1	9.1		•	•			•	•	
10.4	10.4	•	•	•		•	•	•	
11.8	11.8				•				•
13.1	13.1	•			•	•			•
14.4	>AMP制限		•		•		•		•
15.7	>AMP制限	•	•		•	•	•		•
17.0	>AMP制限			•	•			•	•
18.3	>AMP制限	•		•	•	•		•	•
19.6	>AMP制限		•	•	•		•	•	•
20.9	>AMP制限	•	•	•	•	•	•	•	•
• 短絡									

モータの定格電流に対し電流制限200%の場合、以下のジャンパを短絡します。
- 第1軸：J5, J6, J11, J12

モータの定格電流に対し電流制限300%の場合、以下のジャンパを開放します。
- 第1軸：J5, J6, J11, J12

表8.23　1AX-D(1軸アンプ)

J13	短絡 – モータ使用
	開放 – モータ未使用
J14	短絡 – 不足電圧障害をラッチしない
	開放 – 不足電圧障害をラッチする
J15	短絡 – 内臓回生抵抗を使用
	開放 – 外部回生抵抗を使用

表8.24　2AX-D(2軸アンプ)ジャンパ設定

第1軸 – – CNA1		J1	J2	J3	J4	J7	J8	J9	J10
第2軸 – – CNA2		J13	J14	J15	J16	J19	J20	J21	J22
モータ定格電流									
200%	300%								
0.4	0.4								
0.7	0.7	•				•			
1.1	1.1		•				•		
1.5	1.5	•	•			•	•		
1.9	1.9			•				•	
2.2	2.2	•		•		•		•	
2.6	2.6		•	•			•	•	
3.0	3.0	•	•	•		•	•	•	
3.4	3.4				•				•
3.7	3.7	•			•	•			•
4.1	>AMP制限		•		•		•		•
4.5	>AMP制限	•	•		•	•	•		•
4.9	>AMP制限			•	•			•	•
5.2	>AMP制限	•		•	•	•		•	•
5.6	>AMP制限		•	•	•		•	•	•
6.0	>AMP制限	•	•	•	•	•	•	•	•
• 短絡									

モータの定格電流に対し電流制限200%の場合、以下のジャンパを短絡します。
- 第1軸：J5, J6, J11, J12　　第2軸：J17, J18, J23, J24

モータの定格電流に対し電流制限300%の場合、以下のジャンパを開放します。
- 第1軸：J5, J6, J11, J12　　第2軸：J17, J18, J23, J24

表8.25　2AX-D(2軸アンプ)

J25	短絡 – 第1軸モータ使用
	開放 – 第1軸モータ未使用
J26	短絡 – 第2軸モータ使用
	開放 – 第2軸モータ未使用
J27	短絡 – 不足電圧障害をラッチする
	開放 – 不足電圧障害をラッチしない
J28	短絡 – 内臓回生抵抗を使用
	開放 – 外部回生抵抗を使用

表8.26　3AX-D(3軸アンプ)ジャンパ設定

第1軸 – – CNA1		J1	J2	J3	J4	J7	J8	J9	J10
第2軸 – – CNA2		J13	J14	J15	J16	J19	J20	J21	J22
第3軸 – – CNA3		J25	J26	J27	J28	J31	J32	J33	J34
モータ定格電流									
200%	300%								
0.7	0.7								
1.5	1.5	•				•			
2.2	2.2		•				•		
3.0	3.0	•	•			•	•		
3.7	3.7			•				•	
4.5	4.5	•		•		•		•	
5.2	5.2		•	•			•	•	
5.9	5.9	•	•	•		•	•	•	
6.7	6.7				•				•
7.5	7.5	•			•	•			•
8.2	>AMP制限		•		•		•		•
9.0	>AMP制限	•	•		•	•	•		•
9.7	>AMP制限			•	•			•	•
10.4	>AMP制限	•		•	•	•		•	•
11.2	>AMP制限		•	•	•		•	•	•
11.9	>AMP制限	•	•	•	•	•	•	•	•
• 短絡									

モータの定格電流に対し電流制限200%の場合、以下のジャンパを短絡します。
- 第1軸：J5, J6, J11, J12　　第2軸：J17, J18, J23, J24
- 第3軸：J29, J30, J35, J36

モータの定格電流に対し電流制限300%の場合、以下のジャンパを開放します。
- 第1軸：J5, J6, J11, J12　　第2軸：J17, J18, J23, J24
- 第3軸：J29, J30, J35, J36

表8.27　3AX-D(3軸アンプ)

J37	短絡 – 第1軸モータ使用
	開放 – 第1軸モータ未使用
J38	短絡t – 第2軸モータ使用
	開放 – 第2軸モータ未使用
J39	短絡 – 第3軸モータ使用
	開放 – 第3軸モータ未使用
J40	短絡 – 不足電圧障害をラッチする
	開放 – 不足電圧障害をラッチしない
J41	短絡 – 内臓回生抵抗を使用
	開放 – 外部回生抵抗を使用

8.3.7　回生抵抗仕様

通常、非常停止状態になるとディジタル･サーボ･アンプへの電源は切断されます。軸移動中に非常停止になった場合は惰走後停止します。

非常停止時の軸移動停止時間を短くするため、9シリーズNC装置では回生抵抗を使用したダイナミックブレーキを採用しています。モータが発生する電力をこの回生抵抗が消費することによって、ディジタル･サーボ･アンプへの電源が切断されても速やかに軸移動を停止することができます。

9シリーズNC装置ではディジタル･サーボ･アンプに内蔵されている抵抗、または容量の大きい外部抵抗を使用することができます。

機械の仕様、および使用するモータの仕様からモータの電力を計算し、その値から回生抵抗を決定します。モータ電力の計算式を以下に示します。

$$P = (.00054)\,(J)\,(N^2)$$

$$W = \frac{(.0000108)\,(J)\,(N^2)}{(T)}$$

- **P** ：ピーク電力
- **W** ：平均電力
- J ：サーボアンプに接続されるモータの軸換算イナーシャ(kg･cm･s^2)
- N ：モータ最高回転数(rpm)
- T ：モータ最高回転数から停止まで時間(sec)

重要：上記計算式からは実際より大きな値が求められる場合があります。軸のデューティーサイクルから乗数を設定し、値を修正してください。

PおよびWの値と以下の表から抵抗#1、抵抗#2または抵抗#3を選択します。

表8.28　回生抵抗の選択

	P ＜ 1100	1100 ≦ **P** ＜ 1800	1800 ≦ **P**
W ＜ 180	抵抗#1	抵抗#2	[1]
180 ≦ **W** ＜ 540	抵抗#2	抵抗#2	[1]
540 ≦ **W** ＜ 810	抵抗#3	抵抗#3	[1]
810 ≦ **W**	[2]	[2]	[2]

[1] サーボアンプに接続するモータ数を減らすか、イナーシャを小さく、またはモータの最高回転数を下げます。

[2] サーボアンプに接続するモータ数を減らすか、イナーシャを小さく、またはモータの最高回転数を下げます。または最高回転数から停止するまでの時間を長くします。

表8.29に、抵抗#1～抵抗#3の仕様、コンタクタの接点容量およびヒューズの仕様を示します。

表8.29　回生抵抗の仕様

仕様	定格		
	抵抗#1	抵抗#2	抵抗#3
内臓/外部	内臓	外部	外部
抵抗	16Ω	10Ω	10Ω
連続消費電力	196W	600W	900W
デューティサイクル	2sec	5sec	5sec
ヒューズ		15A/600V 即断ヒューズ	
コンタクタ	15A/600V以上		

使用する抵抗を選択後、図8.19および図8.20に従ってディジタル･サーボ･アンプのBT–2の配線を行ないます。

図8.19　2AX-Dアンプへの回生抵抗の接続

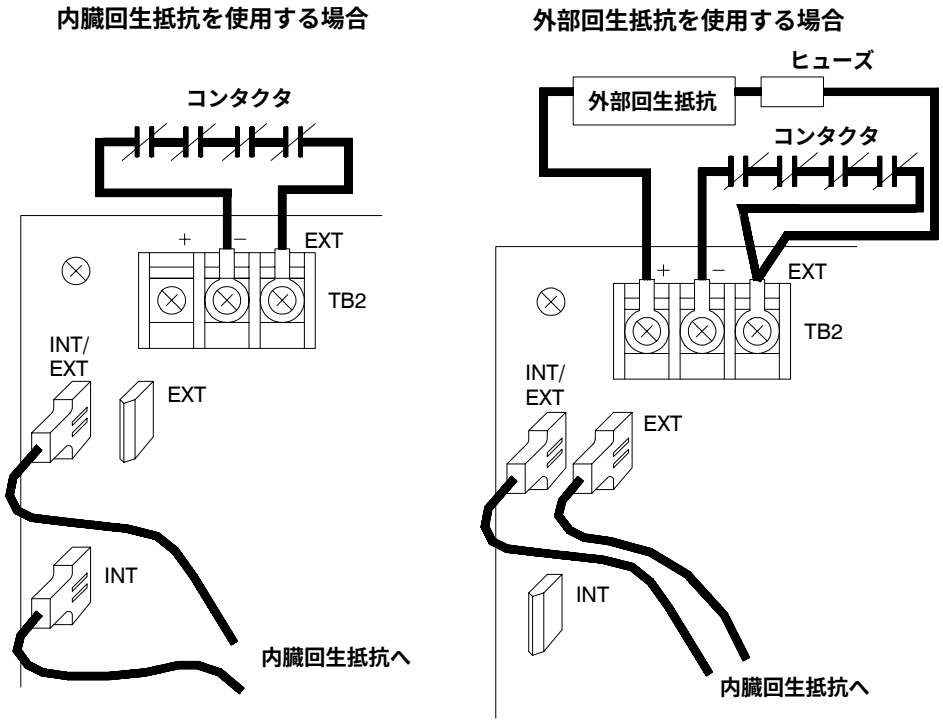


図8.20　1AX-Dまたは3AX-Dへの回生抵抗の接続

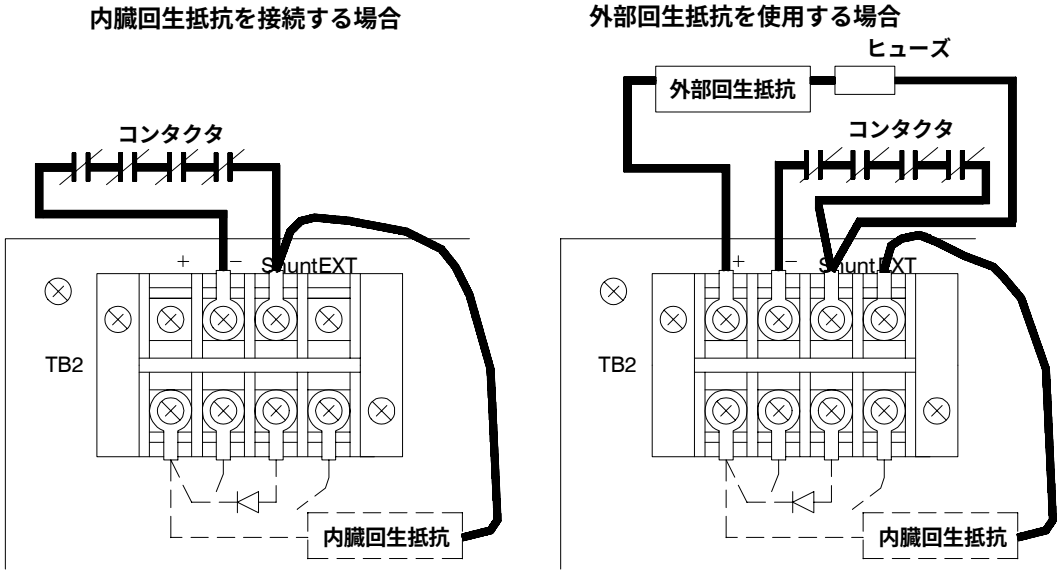


図8.19および図8.20に従って、回生抵抗回路にはノーマル･クローズ･コンタクタを取付けます。A-B製100-A30ND3コンタクタにデッキ195-FAD4を追加して使用することをお勧めします。このコンタクタは、ディジタル･サーボ･アンプの動作時は接点開、非常停止時は接点閉にする必要があります。このノーマル･クローズ･コンタクタの特別な必要条件およびその他の詳細は、1389のユーザーズマニュアルを参照してください。非常停止配線についての詳細は、第５章を参照してください。

重要：ディジタル･サーボ･アンプ回路ボード上のジャンパを、内蔵または外部回生抵抗用に設定しなければなりません。これらのジャンパは回生抵抗のデューティサイクル(連続ON時間の長さ)制御用です。

重要：外部回生抵抗を使用する場合、制御装置に熱影響を及ぼさない場所に取付けてください。

8.4 ディジタル･サーボ･モータ

ディジタル･サーボ･モータはサーボ･ドライブ･システムの軸の駆動に使用します。ディジタル･サーボ･モータにはディジタル･サーボ･モジュールに位置および速度に関するデータを出力する位置検出器が取付けられています。

8.4.1 ディジタル･サーボ･モータの仕様

サーボ･ドライブ･システムでは数種類のサーボモータを使用することができます。ディジタル･サーボ･モータ仕様を表8.30と表8.31に示します。表8.30に、定格回転数1000/2000rpmサーボモータの仕様を示します。

表8.30　サーボモータ仕様(定格回転数1000/2000rpm)

仕様		サーボモータ				
		8500-A1C	8500-A2C	8500-B1C	8500-B2C	8500-B3C
定格出力/軸	kW (HP)	0.3 (0.4)	0.6 (0.8)	1.2 (1.6)	2.0 (2.7)	3.0 (4.1)
定格トルク	kg· cm (lb · in)	29 (25)	58 (50)	117 (102)	195 (169)	290 (252) [1]
連続最大トルク	kg· cm (lb · in)	30 (26)	60 (52)	120 (104)	220 (191)	330 (286)
瞬時最大トルク	kg· cm (lb · in)	87 (76) [2]	174 (151) [2]	351 (305) [2]	390 (339) [2]	703 (610) [2]
定格電流	Arms	3.0	5.8	11.7	18.8	26 [1]
定格回転数	rpm	1000				
最高回転数	rpm	2000				
トルク定数	kg· cm/A (lb · in/A)	10.3 (8.9)	10.6 (9.2)	10.4 (9.0)	10.9 (9.5)	11.8 (10.2)
ロータイナーシャ						
(J)	g · cm · s^2 (lb · in s^2x10^{-3})	13.8 (12.0)	24.8 (21.5)	68.2 (59.2)	112 (97.2)	146 (126.7)
(GD^2/4)	kg · cm^2 (lb · in^2)	13.5 (4.61)	24.3 (8.31)	66.8 (22.8)	110 (37.6)	143 (48.9)
パワーレート	kW/s	6.1	13.3	19.7	33.2	57.0
機械的時定数	ms	8.3	5.9	6.9	5.2	4.1
電気的時定数	ms	4.2	5.4	10.4	12.9	15.3
極数	poles	8				
重量	kg (lb)	10 (15)	15 (33)	24 (53)	32 (71)	43 (95)

[1] 8500-B3Cディジタル･サーボ･モータの定格電流は、最大定格出力の21A(rms)に制限されています。また、トルクは 232 kg･cm (203 lb･in)に制限されています。

[2] 使用するディジタル･サーボ･アンプによって値は変わります。

重要：サーボモータの取付け寸法については、付録Bを参照してください。

表8.31に、定格回転数1500/2500rpmサーボモータの仕様を示します。

表8.31　サーボモータ仕様(定格回転数1500/2500rpm)

仕様		サーボモータ				
		8500-A1D	8500-A2D	8500-A3D	8500-B1D	8500-B2D
定格出力/軸	kW (HP)	0.45 (0.6)	0.85 (1.2)	1.3 (1.8)	1.8 (2.4)	2.9 (3.9)
定格トルク	kg· cm (lb · in)	29 (25)	55 (48)	85 (74)	117 (102)	190 (165)
連続最大トルク	kg· cm (lb · in)	30 (26)	60 (52)	90 (72)	120 (104)	230 (200)
瞬時最大トルク	kg· cm (lb · in)	87 (76) [1]	165 (143) [1]	255 (221) [1]	234 (203) [1]	380 (330) [1]
定格電流	Arms	3.8	6.2	9.7	15	20
定格回転数	rpm	1500				
最高回転数	rpm	2500				
トルク定数	kg· cm/A (lb · in/A)	8.2 (7.1)	9.4 (8.2)	9.4 (8.2)	8.4 (7.3)	10.0 (8.7)
ロータイナーシャ						
(J)	$g \cdot cm \cdot s^2$ ($lb \cdot in\ s^2 x10^{-3}$)	13.8 (12.0)	24.8 (21.5)	37.4 (32.5)	68.2 (59.2)	112 (97.2)
($GD^2/4$)	$kg \cdot cm^2$ ($lb \cdot in^2$)	13.5 (4.61)	24.3 (8.31)	36.7 (12.5)	66.8 (22.8)	110 (37.6)
パワーレート	kW/s	6.0	12	18.9	19.7	31.5
機械的時定数	ms	8.3	5.7	4.7	6.8	5.1
電気的時定数	ms	4.2	5.5	6.4	10.4	13.0
極数	poles	8				
重量	kg (lb)	10 (22)	15 (33)	21 (46)	24 (53)	32 (71)

[1] 使用するディジタル･サーボ･アンプによって値は変わります。

重要：サーボモータの取付け寸法については、付録Bを参照してください。

表8.32に、ディジタル･サーボ･モータの一般仕様を示します。

表8.32　ディジタル･サーボ･モータ一般仕様

項目	仕様
周囲温度	0～40℃
周囲湿度	20～80% (結露なきこと)
入力電圧	DC90V
ブレーキトルク	Aシリーズ- 60Kmg· cm 16.2W
	Bシリーズ - 360Kg · cm 31W
連結方式	直結
保護方式	全開・自冷式(定格IP-55)
絶縁階級	F種
絶縁耐圧	AC1500V, 1分間
絶縁抵抗	DC500V, 10MΩ以上
取付け	フランジ取付け
オイルシール	ニトリルゴム [1]
サーマル	b接点　：155°C±5°Cで接点開 110°C±20°Cで復帰

[1] 油滴のかかる場合はオイルシールを使用してください。

9シリーズNC装置用ディジタル･サーボ･モータには、サーマルスイッチが取付けられています。このスイッチは通常閉じていますが、モータの温度が基準値を超えると開きます。

このサーマルスイッチを使用する場合は、スイッチを直接非常停止回路に接続するか、スイッチの信号をPALへ入力します。

スイッチを直接非常停止回路へ接続した場合、温度異常に対して迅速かつ確実な対応ができます。ただし、この方法では軸がどの位置にあっても、ドライブが停止し、温度異常状態が解除されるまで再スタートできません。

温度異常検出スイッチをPALへ入力するようにした場合には、温度異常状態を検出してもドライブを停止することなく軸を安全な位置に移動することができます。

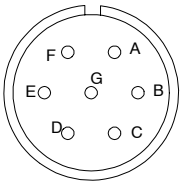
8.4.2　コネクタおよびピン配列

ここでは、ディジタル･サーボ･モジュールの接続について説明します。サーボモータの回転は、AMPパラメータ“ Sign Of Feedback ”(フィードバックの極性)に設定します。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)を参照してください。

重要：Aシリーズ･ディジタル･サーボ･モータ･コネクタ(ブレーキなし)は、Bシリーズよりも小さいですがピン配列は同じです。

図8.21に、AおよびBシリーズ･ディジタル･サーボ･モータ･コネクタ(ブレーキなし)の外観およびピン配列を示します。

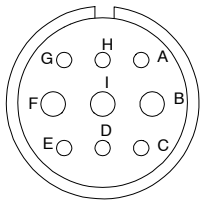
図8.21　AおよびBシリーズ･ディジタル･サーボ･モータ･コネクタ(ブレーキなし)



ピン	信号	ピン	信号
A	A (U)相	E	サーマル端子
B	B (V)相	F	サーマル端子
C	C (W)相	G	
D	グラウンド		

図8.22に、Aシリーズ･ディジタル･サーボ･モータ･コネクタ(ブレーキ付き)の外観を示します。

図8.22　Aシリーズ･ディジタル･サーボ･モータ･コネクタ(ブレーキ付き)



重要：Aシリーズ･ディジタル･サーボ･モータ･コネクタ(ブレーキ付き)は、Bシリーズとピン配列が異なります。

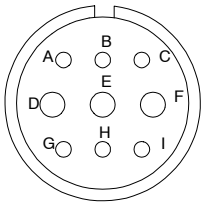
表8.33に、Aシリーズ･ディジタル･サーボ･モータ･コネクタ(ブレーキ付き)のピン配列を示します。

表8.33　Aシリーズ･ディジタル･サーボ･モータ･コネクタ(ブレーキ付き)

ピン	信号	ピン	信号
A	—	F	A (U)相
B	C (W)相	G	サーマル端子
C	ブレーキ端子	H	サーマル端子
D	ブレーキ端子	I	B (V)相
E	グラウンド		

図8.23に、Bシリーズ･ディジタル･サーボ･モータ･コネクタ(ブレーキ付き)の外観およびピン配列を示します。

図8.23　Bシリーズ･ディジタル･サーボ･モータ･コネクタ(ブレーキ付き)



ピン	信号	ピン	信号
A	サーマル端子	F	C (W)相
B	サーマル端子	G	グラウンド
C	—	H	ブレーキ端子
D	A (U)相	I	ブレーキ端子
E	B (V)相		

8.5 位置検出器

サーボモータにはアブソリュートエンコーダまたはインクリメンタルエンコーダのいずれかの位置検出器が取付けられています。エンコーダには、サーボモジュールから+5V電源を供給されます。

位置フィードバックの精度を高めるために、各サーボモータに第2位置検出器を取付けることができます。通常、モータギヤおよびドライブによって精度が落ちることがないように直接軸に第2位置検出器を取付けます。第2位置検出器を使用する場合、モータに取付けられたエンコーダは速度フィードバックに使用されます。

主軸モータにも位置検出器を取付けることができます。主軸モータに取付ける位置検出器はインクリメンタルエンコーダです。主軸エンコーダには、サーボモジュールから+5V、または+15Vの電源を供給します。

表8.34に、両エンコーダの仕様を示します。

表8.34　エンコーダ仕様

項目	アブソリュートエンコーダ	インクリメンタルエンコーダ
パルス数	8192パルス/回転	6000パルス/回転
計測可能回転量	±99999回	
分解能	8192×4＝32768カウント/回転	6000×4＝24000カウント/回転
電源電圧	+5V (+10%, -1%)	+5V (+10%, -1%)
バッテリ電圧	2.9～4.5V	—
重量	500g	500g

(1) インクリメンタルエンコーダ

インクリメンタルエンコーダは軸位置を記憶し、サーボモジュールに送ります。最初にマーカが検出されるまで、U, VおよびW相は磁極検出用に使用されます。マーカが発見されると、サーボモジュールはエンコーダからのA, B,およびC相出力信号によって相対位置を記憶します。

初期電源投入後、システムはエンコーダマーカを検出することによってチャネルを定義します。マーカを検出するまではU, VおよびW相とします。このとき、モータ出力は最大85%に制限されます。

マーカが検出されると、正しい位置が認識され、100%出力が可能になります。

インクリメンタルエンコーダは、NC装置の電源を投入するたびに原点復帰する必要があります。一度軸位置を記憶すると、A, B相によってサーボモジュールに位置データを送ります。

注意：エンコーダの位置をずらさないでください。

(2) アブソリュートエンコーダ

9シリーズNC装置に使用できるアブソリュートエンコーダはNC装置の電源を切断した後でも、軸の絶対位置を記憶します。このため、NC装置の電源を投入するたびに原点復帰する必要はありません。

絶対位置の記憶はエンコーダ自体にあるバッテリバックアップ位置レジスタで行なわれます。バッテリはサーボモジュール上に取付けられ、エンコーダに電力が供給されます。

アブソリュートエンコーダを使用したシステムの場合、電源投入後サーボモジュールは、アブソリュートエンコーダからの位置データを要求します。システムがいったんこのデータを受取り記憶すると、アブソリュートエンコーダはインクリメンタルエンコーダと同様に扱われます。

アブソリュートエンコーダはバッテリバックアップされています。バッテリ電源はサーボモジュールの接続されたバッテリから供給されます。バッテリバックアップが不良になっても、またはエンコーダケーブルが断線しても、エンコーダは最高24時間まで位置データを記憶します。これにより、データを失うことなくバッテリ交換を行なうことができます。

標準のインクリメンタルエンコーダまたはアブソリュートエンコーダではないエンコーダによってサーボモジュールにフィードバックを出力する場合、(例えば、主軸位置検出器)、最大エンコーダ入力周波数を決定する必要があります。

以下に、最大エンコーダ入力周波数を求める式を示します。

$$\text{最大エンコーダ入力周波数} = \frac{5 \times 10^6}{\left(\frac{360}{90-Eq}\right) \times 1.15}$$

5×10^6　：内部クロック
E_Q　：角度(AB出力総合位相差)
1.15　：内部クロック安全係数

A相の周波数は、以下のようにして求めることができます。

(パルス回転数) × (最大使用速度rpm) × (min / 60sec)

実際のA相の周波数は、上の式によって求められる周波数以下にしてください。
最大エンコーダ入力周波数以上になるとエラーになります。

8.5.1　インクリメンタルエンコーダの接続

図8.24に、インクリメンタルエンコーダ付きのディジタル･サーボ･モータ用コネクタおよび信号経路を示します。

図8.24　インクリメンタルエンコーダからディジタル･サーボ･モジュールへのインターフェイス

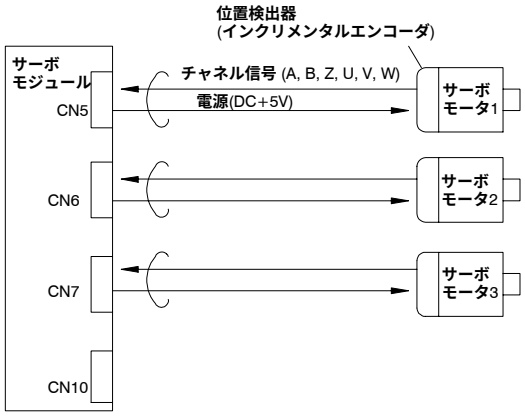
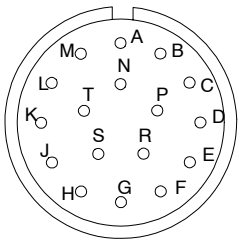


図8.25に、ディジタル･サーボ･モジュールに接続するインクリメンタルエンコーダのコネクタの外観およびピン配列を示します。

図8.25　インクリメンタル･エンコーダ ･コネクタ



ピン	信号	ピン	信号
A	Aチャネル出力	K	Uチャネル出力 [2]
B	/Aチャネル出力	L	/Uチャネル出力 [2]
C	Bチャネル出力	M	Vチャネル出力 [2]
D	/Bチャネル出力	N	/Vチャネル出力 [2]
E	Zチャネル出力 [1]	P	Wチャネル出力 [2]
F	/Zチャネル出力 [1]	R	/Wチャネル出力 [2]
G	0V	S	—
H	DC+5V	T	—
J	フレームグラウンド	–	—
コネクタタイプ：キャノンMS3102A20-29P			
出力回路：ディファレンシャル･ライン･ドライバ			

[1] Zチャネル出力はマーカ信号として使用されます。

[2] U, V, およびWチャネルは磁極検出用としてのみ使用されます。

8.5.2　アブソリュートエンコーダの接続

図8.26に、アブソリュートエンコーダ付きのディジタル･サーボ･モータ用コネクタおよび信号経路を示します。

図8.26　アブソリュートエンコーダからディジタル･サーボ･モジュールへのインターフェイス

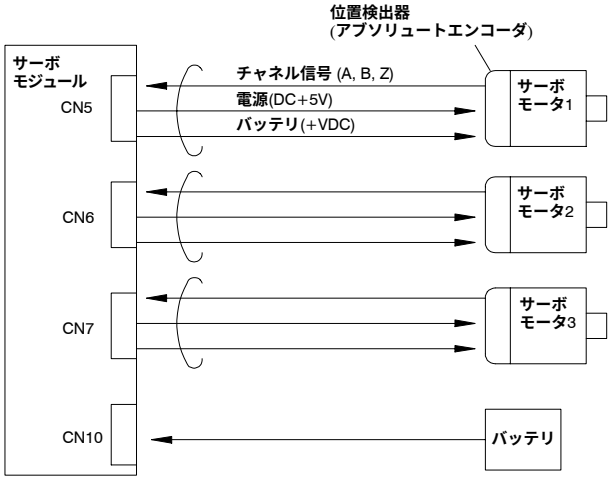
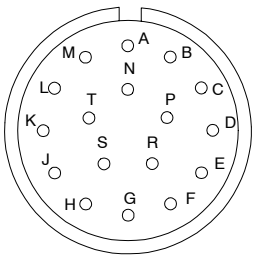


図8.27に、ディジタル･サーボ･モジュールに接続するアブソリュートエンコーダのコネクタの外観およびピン配列を示します。

図8.27　アブソリュート･エンコーダ･コネクタ



ピン	信号	ピン	信号
A	Aチャネル出力	K	—
B	/Aチャネル出力	L	—
C	Bチャネル出力	M	—
D	/Bチャネル出力	N	—
E	Zチャネル出力 [1]	P	—
F	/Zチャネル出力 [1]	R	リセット
G	0V	S	0V (バッテリ)
H	5V (電源)	T	+V (バッテリ)
J	フレームグラウンド	–	—
コネクタタイプ：キャノンMS3102A20-29P			
出力回路：ディファレンシャル･ライン･ドライバ			

[1] Zチャネル出力はマーカ信号として使用されます。

8.5.3　アブソリュートエンコーダのセットアップ

モータ試運転時、またはモータ交換時にアブソリュートエンコーダで保持されているモータの回転データを0にリセットしたいとき、以下のセットアップを行なう必要があります。

1) NC装置側

1. AMPパラメータ“ Position Loop Feedback Type”(位置検出器のタイプ)にアブソリュートエンコーダを設定した軸を原点に移動します。(9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアルの第７章を参照してください。)

2. NC装置の電源を切断します。

注意：NC装置の電源を切断するまでは調整しないでください。

2) サーボモジュール側

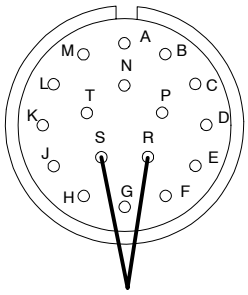
1. アブソリュートエンコーダを0にリセットするときはバッテリを外します。

2. 以下に、サーボモータまたはサーボモジュールのコネクタでリセットする方法を説明します。

3) ディジタル･サーボ･モータのコネクタでリセットする場合

a. アブソリュートエンコーダからケーブルを外します。

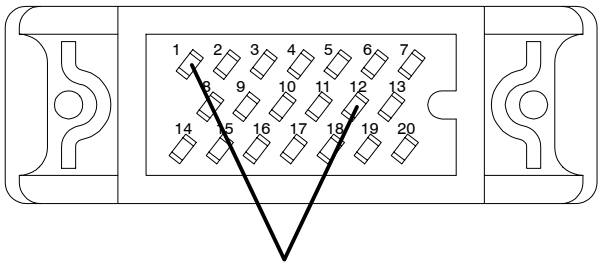
b. エンコーダのコネクタピンRとS間を2分以上短絡します。この短絡によって、エンコーダに保持されている回転データが0にリセットされます。



4) **ディジタル･サーボ･モジュールでリセットする場合**

a. アブソリュートエンコーダ信号ケーブルをディジタル･サーボ･モジュールのポート(CN5, CN6, またはCN7)から外します。

b. エンコーダのコネクタピン1と12(ピンSとR)間を2分以上短絡します。この短絡によって、エンコーダに保持されている回転データが0にリセットされます。



5) **ピンの短絡後、以下の操作を行ないます。**

1. NC装置の電源が切断されているか確認します。

2. ケーブルを正規の配線に戻します。

3. アブソリュートエンコーダにバッテリ電源が供給されていることを確認します。

注意：NC装置の電源を投入すると、アブソリュートエンコーダにバッテリ電源が供給されます。アブソリュートエンコーダにバッテリを接続せずに電源を投入すると、“ Servo AMP Error ”というエラーメッセージが表示されます。このとき、NC装置は非常停止し、非常停止を解除することができなくなります。この状態を解除するときは、以下の手順で、アブソリュートエンコーダをリセットしてください。

4. 1秒以上モータとバッテリの接続を外してから、NC装置に電源を投入します。

この後、原点復帰してください。

8.6 第2位置検出器の仕様

工作機械には、第2位置検出器(別置型エンコーダ)を取付けることができます(通常、モータのギヤ機構により生じる誤差を避けるために、可動軸部材に直接取付けます)。

第2位置検出器を使用する場合は、ディジタル･サーボ･モータに取付けられたインクリメンタルエンコーダまたはアブソリュートエンコーダからは電流および速度ループフィードバックが行なわれるのに対し、モータとは別置きの第2位置検出器からは軸位置フィードバックが行なわれます。

システムのフィードバック用ポートが不足して、すべてのクローズドループ軸に対しては対応できなくなり、さらに追加の第2位置検出器をサポートできなくなる可能性があります。そのような場合は、オプション･フィードバック･モジュールを使用することにより、ディジタル･サーボ･モジュールに対する位置決め用追加フィードバックポートを設けることができます。

第2位置検出器として、ディジタル･サーボ･モジュールは以下に示す機器をサポートします。

位置検出器	追加のハードウェア
845Hシリーズ　ディファレンシャルエンコーダ (A-B製)	—
GF-45E (ソニーマグネスケール製)	ボードタイプ検出器 MD10-FR
704 (Heidenhain製)	外部補間およびディジタイジング EXE602 D/5-F
FM45NY　（双葉パルスケール製)	PCBインターフェイスモジュール CZ0180、およびケーブルPCB020EA

上記以外の第2位置検出器を使用する場合は、表8.35に示す仕様のものを使用してください。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)の第７章を参照してください。

重要：表8.35に第2位置検出器の仕様を示します。これらの第2位置検出器によって、ディジタルモータのモータシャフトに直接取付けられたエンコーダが不要になるわけではありません。モータに取付けられたエンコーダは速度およびモータコミュテーションのフィードバックに必要です。第2位置検出器はオプションであり、大部分のアプリケーションには不必要です。

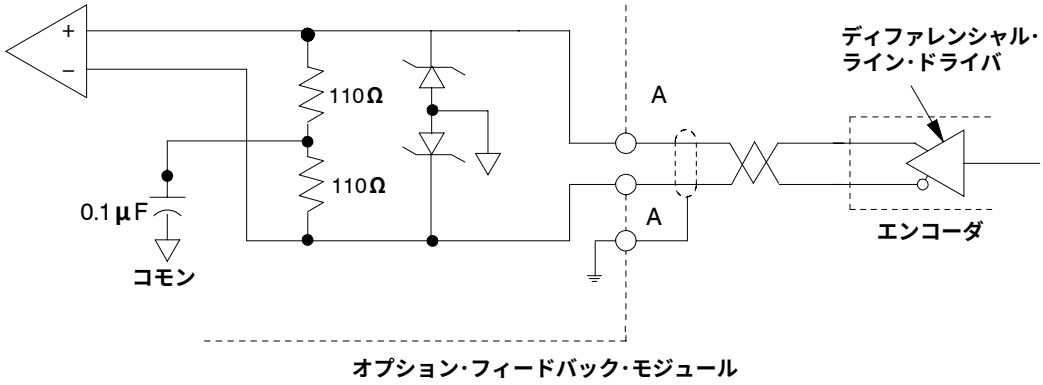
重要：本マニュアルは、システムが単一のモータに取付けられた位置検出器を使用しているものとして説明しています。第2位置検出器をモータに取付けられた機器と組合わせて使用する場合は、当社までお問い合わせください。

表8.35に、第2位置検出器の仕様(単位：回転数)を示します。
この表は、第2位置検出器としてA-B製の845Hシリーズ･ディファレンシャル･エンコーダを使用しているものとしています。第2位置検出器がリニアスケールの場合は、単位の変換が必要な場合があります。

表8.35　第2位置検出器の仕様

項目	仕様および計算方法
最大エンコーダ入力周波数(ECF)	最大エンコーダ入力周波数(単位：Hz)は、以下の式によって求めます。 **最大エンコーダ入力周波数** = $\frac{5 \times 10^6}{\left(\frac{360}{90-Eq}\right) \times 1.15}$ 5×10^6 ：内部クロック E_Q ：角度(AB総合位相差) 1.15 ：内部クロック安全係数 最大エンコーダ入力周波数には、安全係数としてこの計算結果の15%が含まれています。最大エンコーダ入力周波数を超えると、位相エラーが発生します。
最大軸速度	最大軸速度は、以下の式によって求めます。以下の式は、エンコーダおよびモータの機械的な特性を考慮していないことに注意してください。これは、NC装置のフィードバックの受信能力ついてのみ関連しています。機械的な速度制限については、エンコーダおよびモータの説明書を参照してください。 **最大軸速度** = $\frac{(ECF \times 60)}{(4E) \times (N) \times (P)}$ 最大軸速度 ：エンコーダ使用時の最大軸速度 (単位：mm/分またはインチ/分) ECF ：最大エンコーダ入力周波数 (単位：Hz) E ：1回転当たりのパルス数 N ：ボールスクリューとエンコーダの回転比 P ：ボールスクリューピッチ (1mm当たりの回転数、または1インチ当たりの回転数) 回転軸では、NとPのかわりに適切なギヤ比を入れます。 上記の式によって求められた最大軸速度が小さい場合、小さなパルス数のエンコーダを使用して計算し直してください。 **重要：**エンコーダの分解能は、機械的に65,535カウント/回転(パルス数：16384)に制限されています。
入力信号	エンコーダフィードバックは5Vディファレンシャル出力信号の形で出力され、シングルエンド型、またはオープンコレクタはサポートされません。 (例：A相、B相、Z相はソースおよびシンクを持たなければいけません。) 8830ラインドライバ出力または同等。
エンコーダから出力される電流	平均：18mA ピーク：20mA
エンコーダのタイプ	Narrow marker(Z<A)またはWide marker(Z>A)タイプをサポートしています。 AMPには、A Quad B No Marker(マーカをもっていないエンコーダ)およびA Quad B with One Marker(マーカをもっているエンコーダ)を設定できます。 詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)を参照してください。
エンコーダケーブル長	ケーブルについては、第４章参照。

図8.28　インクリメンタルエンコーダのブロック図



8.6.1　エンコーダ接続

エンコーダのZ相は、A相およびB相に同期してHIになっていることが必要です。
A-B製の845Hエンコーダは、すでにこのように設定されています。ケーブルについては第４章を参照してください。

A-B製の845Hエンコーダ以外の位置検出器を使用している場合は、以下のように接続することが必要です。

1. メーカ発行の説明書を参照して、エンコーダの出力タイミングダイアグラムを確認します(例：図8.29参照)。

2. タイミングダイアグラムのZ相および$\overline{Z}$相が対応していることを確認します。
LOであるときのほうが多いチャネルをエンコーダ中継端子の“ CH Z HI ”に接続します。残りのチャネルを“ CH Z.LO ”に接続します。

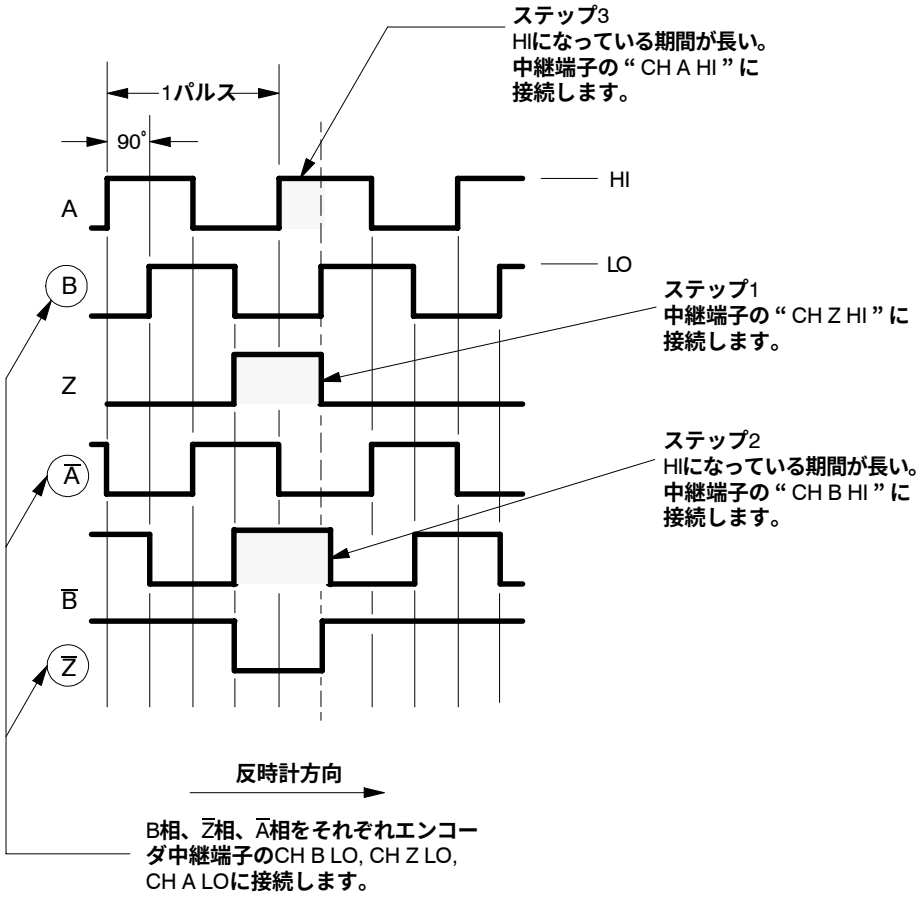
3. タイミングダイアグラムのB相および$\overline{B}$相が対応していることを確認します。
1パルスでHIになっている期間が長いチャネルをエンコーダ中継端子の
“ CH B.HI ”に接続します。どちらのチャネルも同じである場合は、いずれかを選択します。残りのチャネルを“ CH B.LO ”に接続します。

4. タイミングダイアグラムのA相および$\overline{A}$相が対応していることを確認し、ステップ3の通り、チャネルをエンコーダ中継端子の“ CH A.HI ”および“ CH A.LO ”に接続します。

上記の手順を正しく行なわないと、軸を正しく原点復帰することができません。
エンコーダの位相が同期してHIにならない場合、そのエンコーダを接続することはできません。

図8.29　エンコーダのタイミングダイアグラム例

注：以下の接続は代表的な例です。
実際の接続を行なうときは、メーカのタイミングダイアグラムを参照してください。



重要：軸の移動方向とモータの回転方向が対応していないとき、フィードバックの極性を変更することができます。。AMPパラメータ“Sign of Position Feedback”(フィードバックの極性)によって、エンコーダの配線を変更することなくフィードバックの極性を逆にすることができます。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No. 8520-6.4)を参照してください。

8.6.2　位置検出器への電源の接続

NC装置は位置検出器に5V出力信号を出力します。サーボモジュールは、これらの位置検出器に接続する電源をそれぞれ備えています。サーボモジュールは、位置検出器にDC5V電源またはDC15V電源を供給します。これらの電源は、エンコーダ中継端子を通じて接続します。詳細は、第４章を参照してください。

重要：DC5V電源の場合、サーボモジュールのコネクタP3に直接電源を接続しなければいけません。電源の接続については、第４章を参照してください。

位置検出器に外部電源を接続する場合は、中継端子のEXT. POWERコネクタに接続します。中継端子のENC POWERコネクタのEX PWR OUTとつけられた端子から電源が出力します。ENC POWERの接続については、第４章を参照してください。

8.7 オプション･フィードバック･モジュール

オプション･フィードバック･モジュールは、ディジタル･サーボ･モジュール用の追加フィードバックポートを提供します。これらのポートは、モータとは別置きの第2位置検出器からディジタル･サーボ･モジュールへの軸位置フィードバックに使用します。このオプション･フィードバック･モジュールを使用する場合は、ディジタル･サーボ･モータに取付けられたインクリメンタルまたはアブソリュートエンコーダから電流および速度ループフィードバックが行なわれるのに対し、モータとは別置きの位置検出器からは軸位置フィードバックが行なわれます。

図8.30に、オプションのフィードバックモジュールの外観を示します。

図8.30　オプション･フィードバック･モジュール

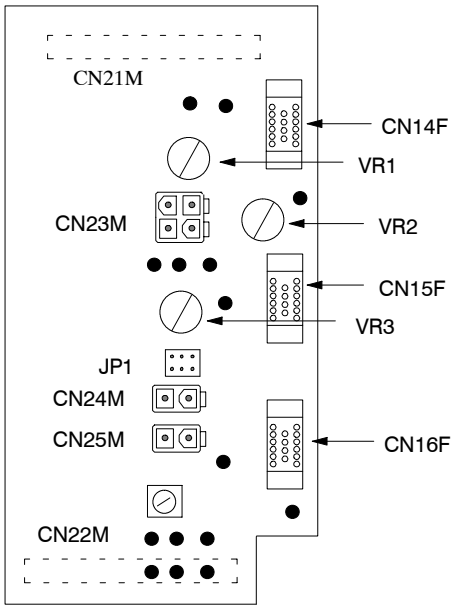
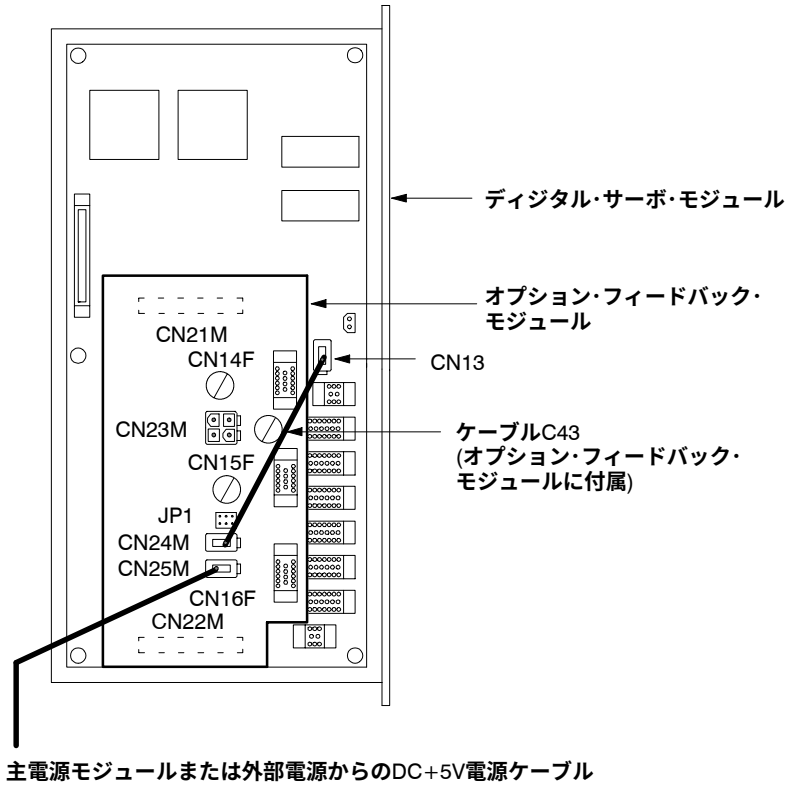


図8.31に、ディジタル･サーボ･モジュールに取付けられ、コネクタCN21MおよびCN22Mを通じて同モジュールとインターフェイスされたオプション･フィードバック･モジュールを示します。一般的にオプション･フィードバック･モジュールは、コネクタCN25Mを通じて主電源モジュールからDC+5V電源を供給されます。DC+5V電源は次に、オプション･フィードバック･モジュールのコネクタCN24Mから同モジュールの付属ケーブルを使用してディジタル･サーボ･モジュールのコネクタCN13に送られます。

図8.31 ディジタル･サーボ･モジュールとオプション･フィードバック･モジュールのインターフェイス



8.7.1 オプション･フィードバック･モジュールの電源仕様

表8.36に、オプション･フィードバック･モジュールおよび第2位置検出器の電源仕様を示します。

表8.36 オプション･フィードバック･モジュールの電源仕様

項目		オプション･フィードバック･モジュール	位置検出器
電圧	DC+5V	DC5.1V ±3.2%	DC5.347V ±3.1%
	DC+15V	DC15V ±4.34%	DC15V ±4.34%
電流	DC+5V	最大340mA	装置当たり最大0.25A
	DC+15V	最大6mA	装置当たり最大0.2A
消費電力		最大1.9W	

8.7.2　オプション･フィードバック･モジュールのコネクタのピン配列

表8.37に、オプション･フィードバック･モジュールとサーボモジュール、第2位置検出器、および電源との各接続用コネクタを示します。

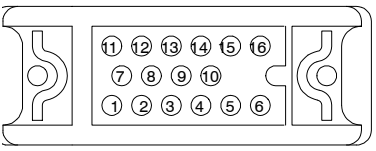
表8.37　オプション･フィードバック･モジュールのコネクタ

オプション･フィードバック･モジュールのコネクタ	接続先		ケーブル番号
	モジュール	コネクタ	
CN14F	第2位置検出器		C44
CN15F	第2位置検出器		C44
CN16F	第2位置検出器		C44
CN21M	ディジタル･サーボ･モジュール	CN11	
CN22M	ディジタル･サーボ･モジュール	CN12	
CN23M	DC+15V外部電源		
CN24M	ディジタル･サーボ･モジュール	CN13	C43
CN25M	DC+5V電源		

(1) オプションの位置検出器用コネクタ(CN14F, CN15F, およびCN16F)

オプション･フィードバック･モジュールは、CN14F、CN15F、およびCN16Fの各コネクタを通じて第2位置検出器とインターフェイスされます。これらのコネクタは、第2位置検出器に+5VまたはDC+15V電源を供給し、軸位置フィードバックを受取ります。図8.32に、コネクタCN14F, CN15F, およびCN16Fの外観およびピン配列を示します。

図8.32　コネクタCN14F, CN15F, CN16F,(16ピン、メス)
本多通信工業製MR-16MRFD2



ピン	信号	説明	信号レベル	信号の方向
1	PB	B相出力、パルス	HIGH	オプション･フィードバック･モジュール
2	$\overline{PB}$	ディファレンシャル信号	LOW	オプション･フィードバック･モジュール
3	ENC_15V	位置検出器用DC+15V電源		位置検出器
4	ENC_15V	位置検出器用DC+15V電源		位置検出器
5	Shield	シールドケーブル用フレームグラウンド		位置検出器
6	Shield	シールドケーブル用フレームグラウンド		位置検出器
7	PZ	C相出力、パルス	HIGH	オプション･フィードバック･モジュール
8	$\overline{PZ}$	ディファレンシャル信号	LOW	オプション･フィードバック･モジュール
9	PA	A相出力、パルス	HIGH	オプション･フィードバック･モジュール
10	$\overline{PA}$	ディファレンシャル信号	LOW	オプション･フィードバック･モジュール
11	GND	位置検出器電源リターン		オプション･フィードバック･モジュール
12	GND	位置検出器電源リターン		オプション･フィードバック･モジュール
13	GND	位置検出器電源リターン		オプション･フィードバック･モジュール
14	ENC_5V	位置検出器用DC+5V電源		位置検出器
15	ENC_5V	位置検出器用DC+5V電源		位置検出器
16	ENC_5V	位置検出器用DC+5V電源		位置検出器

(2) オプション･フィードバック･モジュール通信コネクタ(CN21M)

オプション･フィードバック･モジュールは、コネクタCN21MおよびCN22Mを通じて、サーボモジュールとインターフェイスされます。サーボモジュールからの制御信号、および第2位置検出器からの位置フィードバック情報がコネクタCN21Mを通じてフィードバックされます。コネクタCN21Mはサーボモジュール上のコネクタCN11に直接接続されます。この接続にはケーブルは必要ありません。

(3) オプション･フィードバック･モジュール通信コネクタ(CN22M)

オプション･フィードバック･モジュールは、コネクタCN21MおよびCN22Mを通じて、サーボモジュールとインターフェイスされます。ディジタル･サーボ･モジュールからのエンコーダフィードバック信号がコネクタCN22Mを通じてフィードバックされます。コネクタCN22Mはサーボモジュール上のコネクタCN12に直接接続されます。この接続にはケーブルは必要ありません。

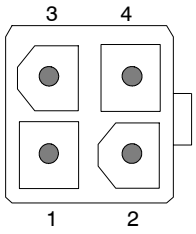
(4) 外部DC＋15V電源用コネクタ(CN23M)

オプション･フィードバック･モジュール上のコネクタCN23Mは、オプション･フィードバック･モジュールへの外部DC+15V電源供給用として使用します。一般的には、オプション･フィードバック･モジュールはコネクタCN21Mを通じて主電源モジュールからDC+15V電源の供給を受けます。このDC+15V電源はオプション･フィードバック･モジュールの第2位置検出器に供給されます。

第2位置検出器の合計必要電力が主電源モジュールからの内部DC+15V出力を超える場合は、外部電源を使用して位置検出器にDC+15V電源を供給します。
図8.33に、コネクタCN23Mの外観およびピン配列を示します。

重要：外部DC+15V電源を使用する場合は、図8.36に示すように示すジャンパJP1を外部DC+15V電源を使用するように設定しなければいけません。

図8.33　コネクタCN23M(4ピン、オス) Molex 5566-4A

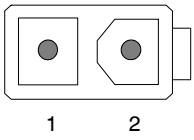


ピン	信号	説明	信号の方向
1	EXT_15V	位置検出器用外部DC+15V電源	位置検出器
2	EXT_15V	位置検出器用外部DC+15V電源	位置検出器
3	GND	グラウンド	システムコモン
4	GND	グラウンド	システムコモン

(5) サーボモジュールDC＋5V電源用コネクタ(CN24M)

オプション･フィードバック･モジュール上のコネクタCN24Mは、ディジタル･サーボ･モジュールへのDC+5V電源供給用として使用します。一般的には、オプション･フィードバック･モジュールはコネクタCN25Mを通じて主電源モジュールからDC+5V電源の供給を受けます。このDC+5V電源は、オプション･フィードバック･モジュール付属のケーブルC43を使用して、同モジュール上のコネクタCN24Mからディジタル･サーボ･モジュール上のコネクタC13に送られます。図8.34に、コネクタCN24Mの外観およびピン配列を示します。

図8.34　コネクタCN24M(2ピン、オス) Molex 5566-2A



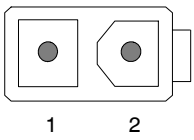
ピン	信号	説明	信号の方向
1	ENC_5V	ディジタル･サーボ･モジュール用 DC+5V電源	ディジタル･ サーボ･モジュール
2	GND	グラウンド	システムコモン

(6) DC＋5V電源用コネクタ(CN25M)

オプション･フィードバック･モジュール上のコネクタCN25Mは、オプション･フィードバック･モジュールへのDC+5V電源接続用として使用します。一般的には、オプション･フィードバック･モジュールはコネクタCN25Mを通じて主電源モジュールからDC+5V電源の供給を受けます。このDC+5V電源ディジタル･サーボ･モジュールのエンコーダ、およびオプション･フィードバック･モジュールの第2位置検出器に供給されます。

サーボモジュールとオプション･フィードバック･モジュールの合計必要電力が主電源モジュールのDC+5V出力容量を超える場合は、外部電源を使用してDC+5V電源を供給します。図8.35に、コネクタCN25Mの外観およびピン配列を示します。

図8.35　コネクタCN25M(2ピン、オス) Molex 5566-2A



ピン	信号	説明	信号の方向
1	ENC_5V	オプション･フィードバック･モジュール用+5V電源	オプション･フィードバック･モジュール
2	GND	グラウンド	システムコモン

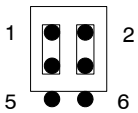
8.7.3　オプション･フィードバック･モジュールのジャンパ(JP1)

オプション･フィードバック･モジュール上のジャンパJP1は、第2位置検出器用のDC+15V電源に関する以下のいずれかの設定の選択に使用します。

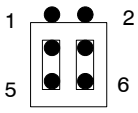
- 主電源モジュールから供給
- 外部電源から供給
- フィードバックコネクタから除去

第2位置検出器には、オプション･フィードバック･モジュールのコネクタCN14F, CN15F, CN16Fのピン3および4を通じてDC+15V電源が供給されます。
図8.36に、ジャンパJP1の設定を示します。

図8.36　ジャンパJP1の設定



主電源から内部DC+15V電源を供給する場合



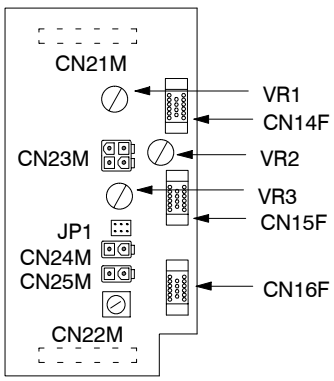
外部電源からDC+15V電源を供給する場合

上記以外のジャンパ設定ではすべて、オプション･フィードバック･モジュールのコネクタCN14F, CN15F, CN16Fのピン3および4からDC+15V電源が除去されます。

8.7.4　オプション･フィードバック･モジュールの抵抗(ポテンショメータ)

オプション･フィードバック･モジュールには抵抗(ポテンショメータ)が3つあります。これらのポテンショメータは、第2位置検出器へのDC+5V出力の調整用です。図8.37に、オプション･フィードバック･モジュール上の各ポテンショメータおよびそれぞれに対応するコネコタを示します。

図8.37　オプション･フィードバック･モジュールのポテンショメータおよび対応コネクタ



オプション･フィードバック･モジュール	
ポテンショメータ	対応コネクタおよびピン
VR1	CN14F,　ピン14, 15, 16
VR2	CN15F,　ピン14, 15, 16
VR3	CN16F,　ピン14, 15, 16

位置検出器側のコネクタのピン14, 15, および16のDC+5V電源電圧が、第2位置検出器の動作電圧範囲になるように、各ポテンショメータを調整します。これらのポテンショメータの調整は以下の要因によってかわります。

- オプション･フィードバック･モジュールから第2位置検出器までのケーブル長
- 第2ィードバック装置のDC+5V電源の動作電圧範囲

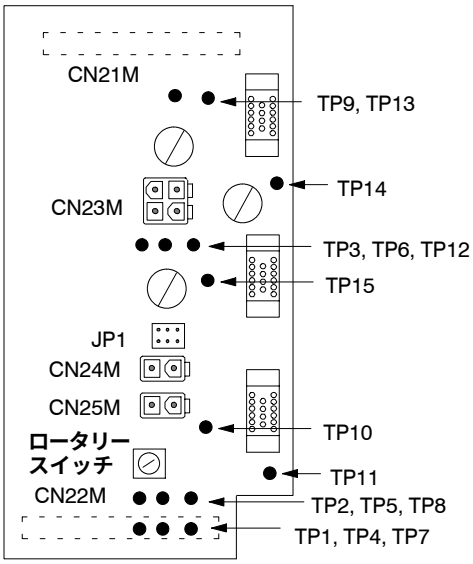
ポテンショメータを調整しても、DC+5V出力が第2位置検出器の動作電圧範囲にならない場合は、外部DC+5V電源を追加するか、または位置検出器のケーブルを短くする必要があります。

8.7.5　オプション･フィードバック･モジュールのテストポイント

テストポイントはオプション･フィードバック･モジュール上の小さな金属ピンです。ハードウェアのトラブルシューティングおよび配線が正しいかどうかの確認は、まずこれらのテストピンに正しい電圧または信号がきているかどうかを調べることから始めます。

テストポイントはTPとそれに続く数値によって示されます。 図8.38に、テストポイントの位置とそれぞれのテスト項目を示します。

図8.38　テストポイントの位置およびテスト項目



テストポイント	オプション･フィードバック･モジュール電圧
TP9	位置検出器用DC+5V電源
TP14	位置検出器用DC+5V電源
TP15	位置検出器用DC+5V電源
TP11	位置検出器用DC+15V電源
TP10	グラウンド
TP13	グラウンド

テストポイント	サーボ･モータ･エンコーダ･フィードバック信号
TP5	A相
TP2	B相
TP8	Z相
TP4	U相
TP7	V相
TP1	W相

テストポイント	オプションの位置検出器のフィードバック信号
TP12	A相
TP6	B相
TP3	Z相

オプション･フィードバック･モジュールのテストポイントでは、一度に、サーボモジュール上の1つの特定フィードバックポート、オプション･フィードバック･モジュール上の1つの特定フィードバックポートのいずれかまたは両方をモニタできます。オプション･フィードバック･モジュールのロータリースイッチにより、テストポイントでモニタするポートを選択できます。表8.38に、ロータリースイッチの位置と各テストポイントのモニタ対象ポートとの対応関係を示します。

表8.38　ロータリースイッチの位置と選択ポート

ロータリースイッチの位置	対応ポート
0	フィードバック信号をテストしない。
1	サーボモジュールのポートCN5
2	サーボモジュールのポートCN6
3	サーボモジュールのポートCN7
4	オプション･フィードバック･モジュールのポートCN14F
5	サーボモジュールのポートCN5およびオプション･フィードバック･モジュールのポートCN14F
6	サーボモジュールのポートCN6およびオプション･フィードバック･モジュールのポートCN14F
7	サーボモジュールのポートCN7およびオプション･フィードバック･モジュールのポートCN14F
8	オプション･フィードバック･モジュールのポートCN15F
9	サーボモジュールのポートCN5およびオプション･フィードバック･モジュールのポートCN15F
A	サーボモジュールのポートCN6およびオプション･フィードバック･モジュールのポートCN15
B	サーボモジュールのポートCN7およびオプション･フィードバック･モジュールのポートCN15F
C	およびオプション･フィードバック･モジュールのポートCN16F
D	サーボモジュールのポートCN5およびオプション･フィードバック･モジュールのポートCN16F
E	サーボモジュールのポートCN6およびオプション･フィードバック･モジュールのポートCN16F
F	サーボモジュールのポートCN7およびオプション･フィードバック･モジュールのポートCN16F

8.8 ディジタル･サーボ･モジュールへのタッチプローブの接続

タッチプローブはディジタル･サーボ･モジュールのコネクタCN9に接続します。コネクタCN9のディジタル･サーボ･モジュールの位置については図8.3を参照してください。タッチ･プローブ･ケーブルについては、第４章に説明しています。

複数のサーボモジュールを取付けているシステムでは、それらのモジュールのタッチプローブを一括して並列に接続しなければなりません。つまり、すべてのサーボモジュールの軸位置が同じ入力で同時にラッチされなければいけません。

サーボモジュールがタッチプローブのプローブ信号を受取ってから現在軸位置をラッチするまでの遅延時間は無視できますが、外部遅延のために特に高速なプローブ計測時に位置の遅延読取りを生じる場合があるということを考慮に入れておいてください。

非常に低速なタッチプローブ計測によって検知される実際の位置と、使用したい速度で検知される位置との間の距離補正量を設定しておくのが賢明です。すなわち、以降のプローブ計測で得られるすべての値に対しその補正量を加えるか、または引くことにより高速操作で実際位置を得ることができます。これは、プローブ信号に外部遅延があった場合に、(外部遅延に再現性があるものとして)確実に位置の遅延読取りを一定の位置補正誤差として測定結果から除外するときに有効です。

NC装置とタッチプローブの接続は、DC5Vソリッド･ステート･リレー出力を備えたユニット用です(図8.39参照)。運用が電気仕様範囲内であるかぎり、その他の設定もサポートできます。

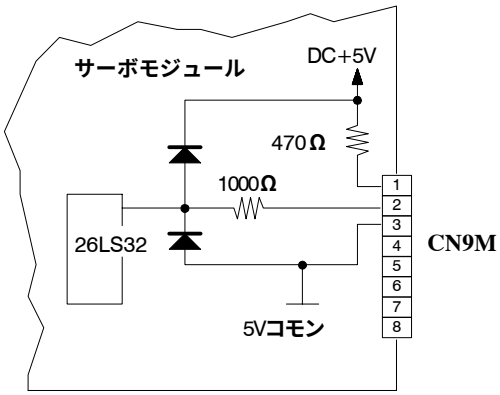
サーボモジュールのタッチプローブ回路はプローブ信号レベルの変化にのみ反応します。タッチプローブの信号レベルがHighであるかLowであるかは、AMPパラメータ“ Probe Transition ”(プローブ信号認識)に設定します。プローブ信号がONになると位置データが測定されますが、以降はトリガ信号が発生しても、NC装置によってプローブ信号が再度有効にされるまではプローブ計測は行なわれません。

詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)を参照してください。

注意：安全のために、タッチ･プローブ･スタイラスが静止しているときはタッチ･プローブ･リレーがクローズしており、スタイラスが振れるときにオープンするように設定することをお勧めします。そうすれば、ケーブルの断線したりグラウンドが短絡した場合、NC装置にはプローブがアクティブレベルの信号を読んだように見え、進行中のプローブ計測サイクルによってワーク方向への移動指令が停止されます。タッチプローブのフェイルセーフ動作が確実に行なわれるように、あらゆる努力を払うことが必要となります。すべてのタッチ･プローブ･コントロール･ユニットのメーカがこの安全に関する配慮を守っているわけではありません。

図8.39に、タッチプローブコネクタに接続するときのサーボモジュールの内部回路図を示します。この図を参照して、実際のタッチプローブに整合性があるかどうかを確認してください。

図8.39　タッチプローブをサポートする内部回路



以下の表に、プローブ計測スレッショルド電圧を示します。最大入力スレッショルド(プローブ信号レベルがLowに設定されている場合に有効)は、プローブ信号がLowになったときにそれ未満でなければいけない電圧です。最小入力スレッショルド(プローブ信号レベルがHighに設定されている場合に有効)は、プローブ信号がHighになったときにそれを超えていなければいけない電圧です。

プローブスレッショルド	電圧
最小入力スレッショルド (プローブ回路)	最小DC3.06V
最大入力スレッショルド (プローブ回路)	最大DC2.18V

確実にプローブ信号を読取るために、上の表に示すスレッショルド電圧を定常(プローブ信号がONしていない)状態での動作に必要な信号電圧を決定します。プローブ信号レベルをLowに設定したときは、電圧は3.06Vを超えていなければいけません。プローブ信号レベルをHighに設定したときは、電圧は2.18V未満でなければいけません。

第９章　アナログ･ドライブ･インターフェイス(9/260および9/290のみ)

9.0 本章の目的

本章では、アナログ･サーボ･ドライブを構成しているコンポーネントについて説明します。

項目	参照ページ
9.1　アナログ･サーボ･モジュール	9-4
9.2　エンコーダ	9-13
9.3　アナログ･サーボ･アンプ	9-14
9.4　アナログ･サーボ･モータ	9-14
9.5　位置検出器	9-15
9.6　インクリメンタルエンコーダの接続	9-17
9.7　アナログ･サーボ･モジュールへのタッチプローブの接続	9-20

ディジタル･サーボ･インターフェイスについての詳細は、第８章を参照してください。

9/260または9/290の場合、代表的なアナログ･サーボ･ドライブ構成としては、MC構成とTC構成があります。MC構成にはサーボモータと位置検出器を備えた3軸、およびオープンループで制御される主軸モータが含まれます。また、TC構成にはサーボモータと位置検出器を備えた2軸、およびクローズドループで制御される主軸モータが含まれます。

アナログ･サーボ･モジュールは、高速サーボプロセッサの機能をもち、シャーシ内に取付けられています。

アナログ･サーボ･アンプは、サーボモータの駆動に必要な電力を供給するために、サーボモジュールからの信号を増幅します。

位置および速度データはアナログ･サーボ･モータに取付けられた位置検出器から読取られます。このデータはディファレンシャル信号によりサーボモジュールに送られます。主軸モータが用いられる場合には、このモータにも位置検出器が必要です。

速度フィードバックデータは、アナログ･サーボ･アンプから読取られサーボモータに出力されます。このデータは速度および位置制御を維持するためにサーボモジュールで処理されます。このフィードバックは、通常モータシャフトに取付けられたタコジェネレータまたはレゾルバによって生成されます。詳細は、サーボ･ドライブ･アンプの説明書を参照してください。

第９章　アナログ･ドライブ･インターフェイス

図9.1および図9.2に、代表的なMCおよびTCのアナログ･サーボ･システム構成を示します。軸および軸位置決めループの構成、および軸ポート選択の詳細は、9シリーズ CNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520–6.4)の第８章を参照してください。

図9.1　　MC用のアナログ･ドライブ･システム構成

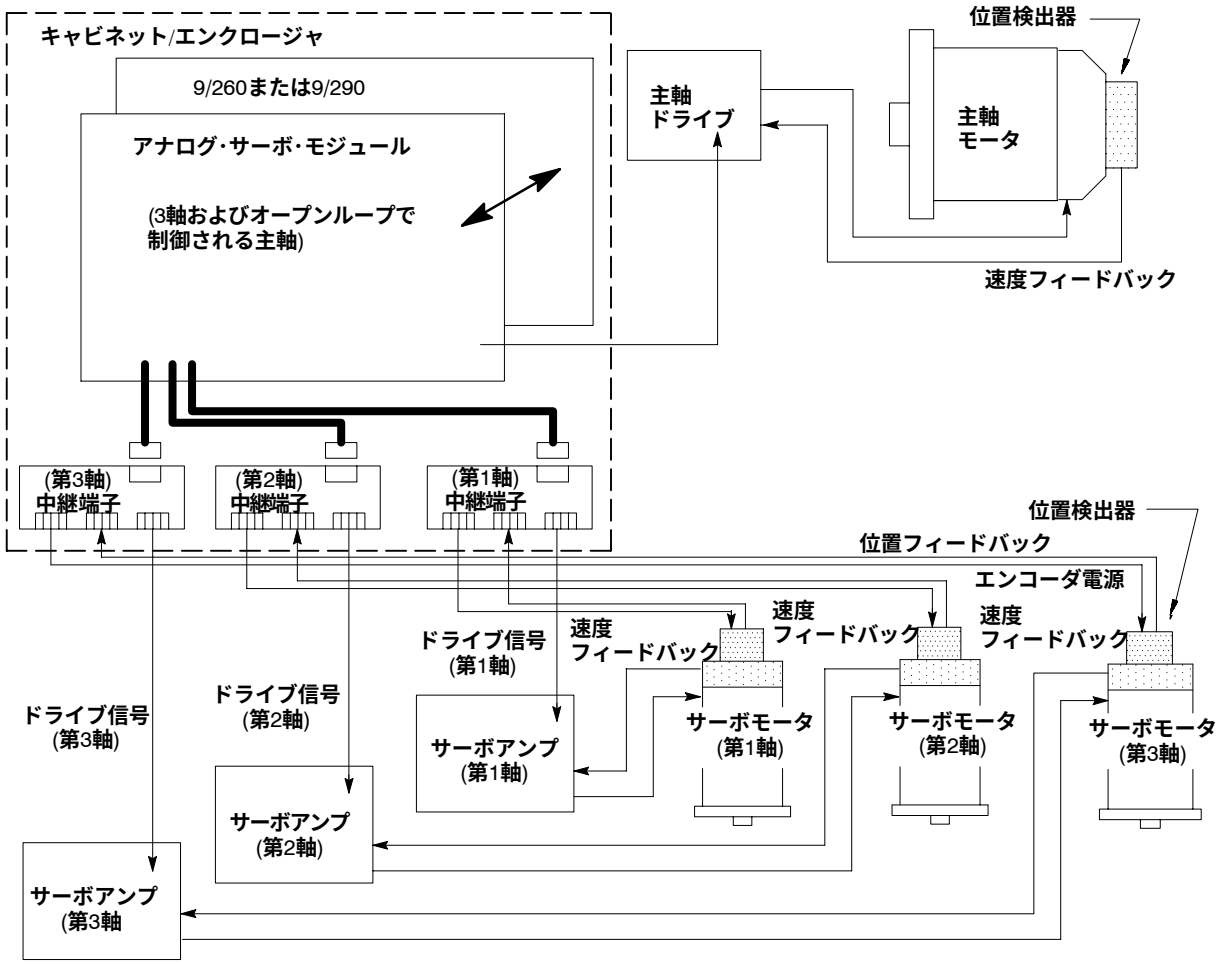
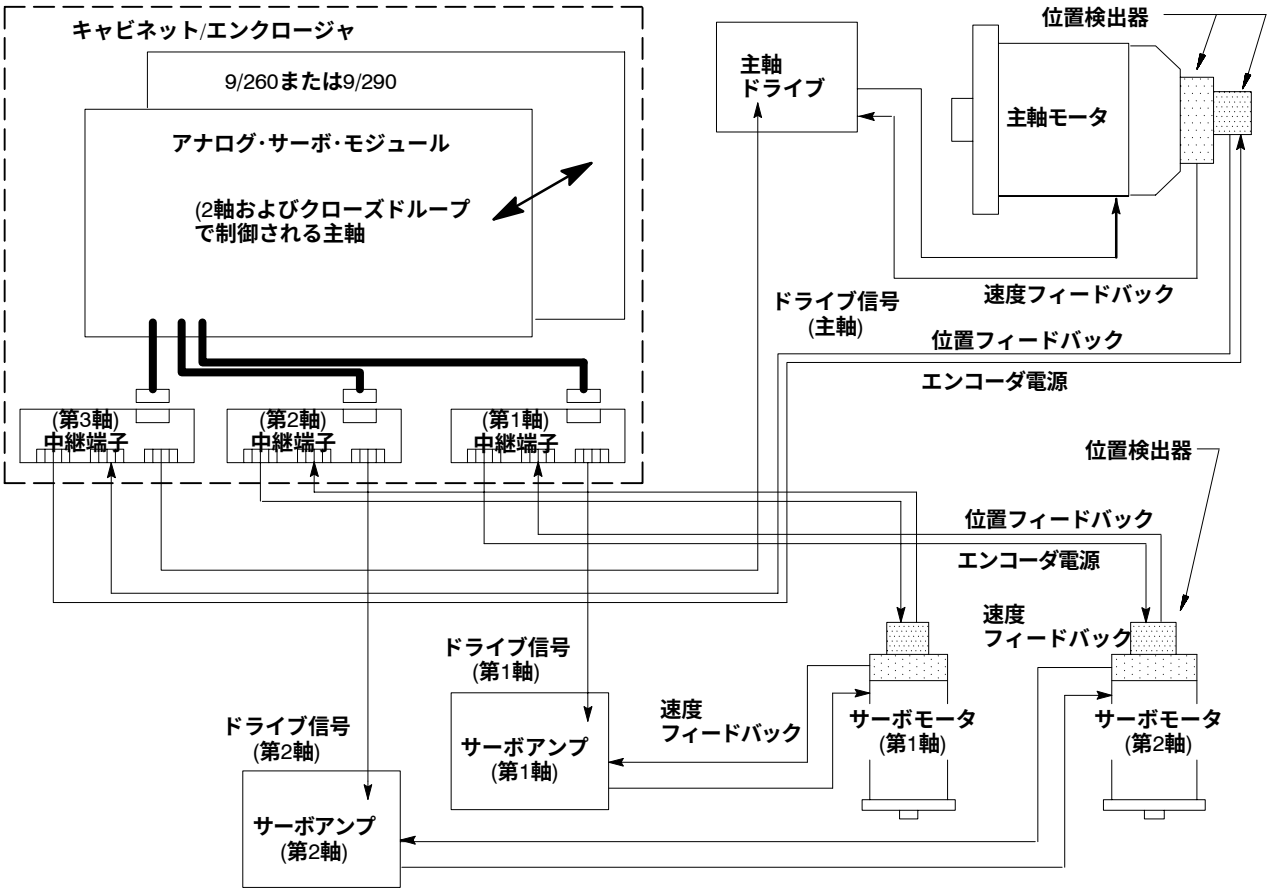


図9.2　　TC用アナログ･ドライブ･システム構成



主要コンポーネントについての詳細は、各コンポーネントの項を参照してください。

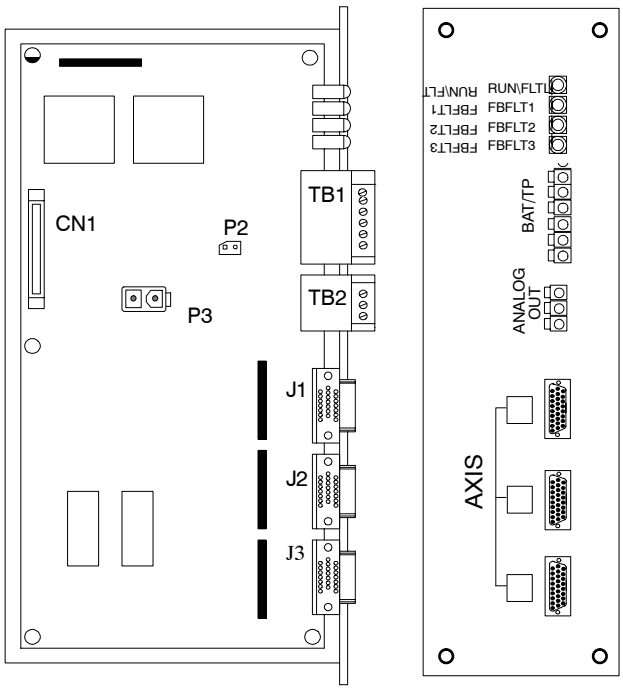
重要：9/260および9/290で、ソリッドタッピング機能を使用する場合、A-B製の8510 AC主軸ドライブシステムを使用しなければいけません。

第９章　アナログ･ドライブ･インターフェイス

9.1 アナログ･サーボ･モジュール

アナログ･サーボ･モジュールは9シリーズNC装置のシャーシに取付けられており、高速サーボプロセッサとして機能します。位置決め、および速度に関するデータがNC装置からアナログ･サーボ･モジュールに出力されます。その後、データはアナログ･サーボ･モジュールで処理されます。アナログ･サーボ･モジュールはクローズドループで制御される3軸とオープンループで制御される1軸(例えば、主軸)にアナログ速度信号を出力します。

図9.3　　アナログ･サーボ･モジュール



また、アナログ･サーボ･モジュールは位置検出器からの位置データおよびアナログ･サーボ･アンプからの電流フィードバックデータを受取ります。アナログ･サーボ･モジュールはNC装置からの補間指令と位置フィードバックデータを組合せ、アナログ信号を出力します。

一般に、送り速度は機械の能力により限界があります。位置ループゲインおよび最大許容フォローイングエラーは送り速度に影響を与えます。位置ループゲインと最大許容フォローイングエラーはAMPに設定します。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)を参照してください。

9.1.1　コネクタのピン配列

表9.1に、アナログ･サーボ･モジュールのコネクタおよび端子台を示します。

表9.1　　アナログ･サーボ･モジュールのコネクタ

サーボモジュールのコネクタ	接続先		ケーブル番号	備考
	モジュール	コネクタ		
CN1	マザーボード	P4, P5, P6	C12	
J1 (D–Subコネクタ)	中継端子	軸	C35	軸
J2 (D–Subコネクタ)	中継端子	軸	C35	軸
J3 (D–Subコネクタ)	中継端子	軸	C35	軸
BAT/T.P. (TB1)	タッチプローブ	—	C41	
ANALOG OUT (TB2)	—	—	C42	[1]
(P2)	未使用	—	—	
(P3)	主電源モジュール (エンコーダ電源)	主電源モジュールからのケーブルおよびプラグ		

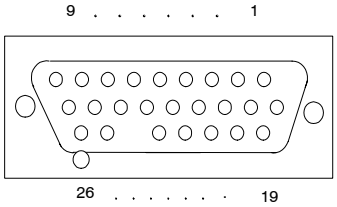
重要：サーボモジュールを1枚だけ使用する場合は必ずマザーボードのP4に接続してください。サーボモジュールを2枚使用する場合は1枚目をP4に接続し、2枚目をP6に接続してください。サーボモジュールを3枚使用する場合(9/290のみ)は、1枚目をP4に接続し、2枚目をP6に、また3枚目をP5に接続してください。

[1] エンコーダ付きの主軸モータの場合、位置フィードバックは第1～第3軸(J1,J2,J3)の空いているコネクタへ接続してください。ANALOG OUT(TB2)には、フィードバックはありません。

(1) コネクタJ1, J2, およびJ3

J1, J2, およびJ3コネクタを通じて、アナログ･サーボ･モジュールからドライブ信号をアナログ･サーボ･アンプに出力します。図9.4に、コネクタJ1,J2,J3の外観およびピン配列を示します。

図9.4　　コネクタJ1, J2, J3(26ピンD-Subコネクタ(メス))



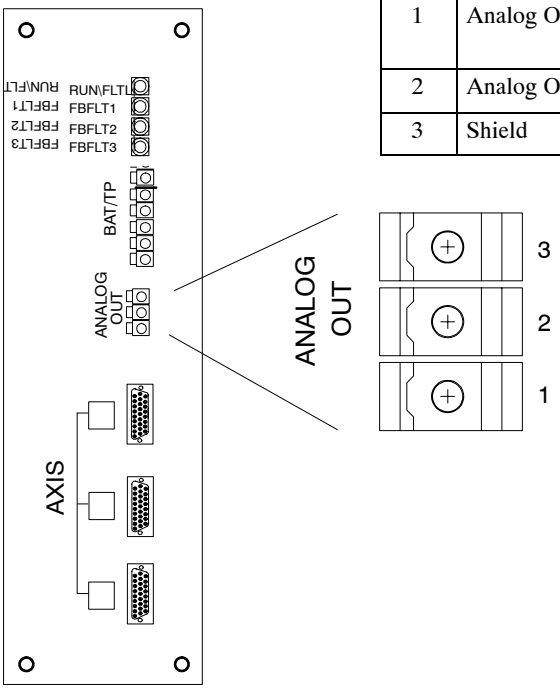
ピン	信号	説明	信号の方向
1	未使用		
2	未使用		
3	CHA_HI	位置検出器、A相	サーボモジュール
4	CHB_HI	位置検出器、B相	サーボモジュール
5	CHZ_HI	位置検出器、Z相	サーボモジュール
6	+5V_ENC	エンコーダ用+5V電源	位置検出器
7	+5V_ENC	エンコーダ用+5V電源	位置検出器
8	SEN	エンコーダ用+5V電源切換え(未使用)	位置検出器
9	DRIVE	アナログドライブ信号±10V	サーボアンプ
10	未使用		
11	未使用		
12	CHA_LO	位置検出器、A相	サーボモジュール
13	CHB_LO	位置検出器、B相	サーボモジュール
14	CHZ_LO	位置検出器、Z相	サーボモジュール
15	+15V_ENC	エンコーダ用+15V電源	位置検出器
16	GND	エンコーダ電源リターン	位置検出器
17	SEN. RET	エンコーダ電源リターン	位置検出器
18	DRIVE.RET	アナログドライブ信号±10Vリターン	サーボアンプ
19	未使用		
20	未使用		
21	SHLD_CHA	A祖シールド	モジュール側のみ接続
22	SHLD_CHB	B相シールド	モジュール側のみ接続
23	SHLD_CHZ	Z相シールド	モジュール側のみ接続
24	SHLD_+5V	+5Vシールド	モジュール側のみ接続
25	SHLD_SEN	+5V切換えシールド	モジュール側のみ接続
26	SHLD_DRV	ドライブ信号シールド	モジュール側のみ接続

(2) 補助出力コネクタANALOG OUT (TB2)

補助アナログ出力は、ANALOG OUT (TB3)端子台を通じて行なわれます。一般に、この端子台は位置フィードバックのないアナログ主軸ドライブシステムの指令に使用します。TB3はエンコーダフィードバック情報を受取ることはできません。
図9.5に、ANALOG OUT端子台の位置をおよび端子台の配列を示します。

重要：TB2は位置検出器を必要としないアプリケーションでのみ使用します。フィードバックが必要な場合、ドライブへの出力信号およびエンコーダフィードバックは軸コネクタJ1, J2, またはJ13のいずれかに接続する必要があります。通常、フィードバックのあるドライブアプリケーションの場合、この端子台を使用しません。ただし、必要があればTB2をエンコーダフィードバックのある端子台としてAMPに設定することができます。

図9.5　TB2端子台(ANALOG OUT)の位置および端子配列

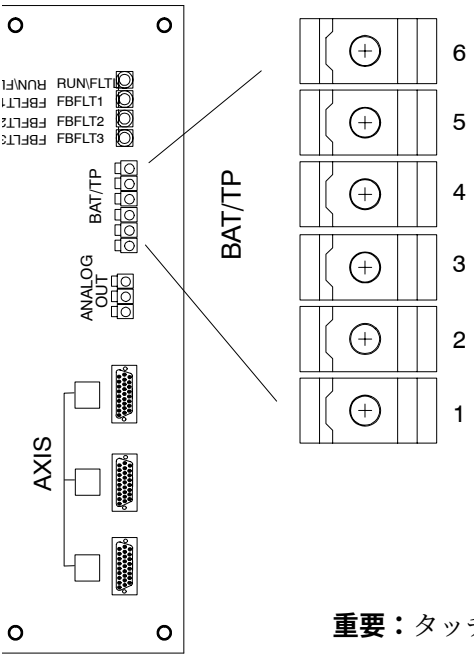


端子	信号	説明	信号の方向
1	Analog Out +	アナログ信号±10V (フィードバックなし)	(通常、主軸ドライブ)
2	Analog Out –	信号リターン	(通常、主軸ドライブ)
3	Shield	シールド	モジュール側のみ接続

(3) タッチプローブコネクタ BAT/TP (TB1)

タッチプローブからの信号は端子台BAT/TP(TB1)を通してアナログ･サーボ･モジュールへ入力されます。図9.6に、端子台BAT/TPの外観を示します。

図9.6　端子台BAT/TP(6プランジタイプ端子台)



端子	信号	説明	信号の方向
1	未使用		
2	未使用		
3	+5V	プローブ電源	タッチプローブ
4	PRB_FIRE	プローブ到達信号 [1]	サーボモジュール
5	TP_GRD	タッチプローブ　コモン	タッチプローブ
6	Shield	シールド	モジュール側のみ接続

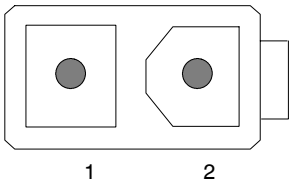
[1] 信号レベルが“HIGH”または“LOW”のいずれであるかは、AMPパラメータ“ Probe Transition ” (信号認識)に設定します。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)を参照してください。

重要：タッチプローブコネクタは、+5Vプローブ機器にのみ対応しています。

(4) エンコーダ電源用コネクタ P3

アナログ･サーボ･モジュールは、コネクタP3を通じて主電源モジュールから直接DC+5V電源を供給されます。このDC+5V電源はエンコーダ専用です。エンコーダの1771–HTE中継端子のEXT電源接続端子を使用する場合、またはDC15Vエンコーダ電源を使用する場合は、P3に接続する必要はありません。図9.7に、エンコーダ電源用接続コネクタP3の外観とピン配列を示します。この接続の詳細は、第４章の主電源モジュールの接続に関する節に参照してください。

図9.7　コネクタP3(2ピン、オス) Molex 5566-02A
エンコーダ電源用接続コネクタ



ピン	信号	説明	信号の方向
1	未使用		
2	+ 5V dc	エンコーダ電源	主電源モジュール

9.1.2　アナログ･サーボ･モジュールの出力仕様

表9.2に、アナログ･サーボ･モジュールの出力仕様を示します。アナログ･サーボ･モジュールの入力の仕様は、表9.6(エンコーダフィードバックの入力仕様)を参照してください。

表9.2　　アナログ･サーボ･モジュールの出力仕様

項目	仕様	備考
定格出力電圧	±10V	
出力オフセット電圧	最大500μV	
分解能	1.22mV	(13ビット) [1]
サンプリング周波数	500Hz	
出力電流	最大5mA	
負荷	2KΩ～∞	
保持時間	8.25μsec	
ディファレンシャル 非直線	最大±1 LSB	[2]
ゲインエラー	最大±1 LSB	
負荷容量	最大0.01μF	

[1] この分解能はソフトウェアによります。
13ビットおよび符号ビット(合計14ビット)によって求められる数値になります。

[2] 温度範囲を通じて一定です。LSBと最下位ビットのことです。

9.1.3　アナログ･サーボ･モジュールへの軸の接続

第1軸、第2軸、第3軸とはJ1, J2, およびJ3(D–Sub)コネクタによって接続します。軸を接続するとき、空けて接続することはできません。例えば、第3軸を接続する場合は、第1軸、および第2軸を接続する必要があります。また、3軸に対して2枚のサーボモジュールを使用する場合、1枚目のサーボモジュールに接続してから2枚目のサーボモジュールを使用しなければなりません。

フィードバックがある主軸は通常の軸として割付けることはできません。フィードバックがある主軸はサーボモジュールに最後の軸として割付ける必要があります。

注意：ANALOG OUT端子台(TB2)をエンコーダ1771−HTE中継端子のDRIVE端子台に、またはその逆に挿入してはなりません。これらのプラグは互いに挿入接続が可能ですが、ピン配列が異なります。このプラグ型端子台の配線接続を修正しないで挿入した場合は、接続が切換わることになり、装置に損傷を生じる恐れがあります。

例えばフィードバックのある主軸をもつ4軸システムの場合は、2枚のサーボモジュールが必要です。最初の3軸はD–Subコネクタによって1枚目のサーボモジュールに割付けます。第4軸は2枚目のサーボモジュールの第1軸として割付け、主軸は第2軸として割付けます。このとき、主軸は1枚目のサーボモジュールに割付けることはできません。また、2枚目のサーボモジュールの第3軸として割付けることもできません。

サーボモジュールを2枚使用し、ANALOG OUTポート(TB2)を使用する場合は、ANALOG OUTポートは2枚目のサーボ･モジュール･ボード上の端子台TB2でなければいけません。つまり、1枚目のサーボモジュールのコネクタTB2は無効になり、2枚目のサーボモジュールの端子台TB2しか使用できません。
その結果、9/260から駆動できるサーボアンプの最大数は6つのオープンループサーボと1つのクローズドループサーボ(主軸など)に制限されます。9/290の場合は、最大9つのクローズドループサーボと1つのオープンループサーボを駆動できます。

9.1.4　状態表示用LED

表9.3に、アナログ･サーボ･モジュールの状態表示用LEDを示します。

表9.3　　アナログ･サーボ･モジュールの状態表示用LED

LED	色	状態	エラー内容
RUN/FLT	緑	点灯	サーボプロセッサが正常な状態であることを示します。
		消灯	ウオッチドッグエラーまたは電源障害が発生。
FBFLT 1	赤	点灯	サーボモジュールが周辺機器(J1)からフィードバックを受取っていない。または受取っているフィードバックが中断したり、不規則であることを示します。
FBFLT 2	赤	点灯	サーボモジュールが周辺機器(J2)からフィードバックを受取っていない。または受取っているフィードバックが中断したり、不規則であることを示します。
FBFLT3	赤	点灯	サーボモジュールが周辺機器(J3)からフィードバックを受取っていない。または受取っているフィードバックが中断したり、不規則であることを示します。

9.1.5　アナログ･サーボ･モジュールのテストポイント

テストポイントはアナログ･サーボ･モジュール上の小さな金属ピンです。ハードウェアのトラブルシューティングおよび配線が正しいかどうかの確認は、まずこれらのテストピンに正しい電圧または信号がきているかどうかを調べることから始めます。

テストポイントはTPとそれに続く数値によって示されます。 図9.8にテストポイントの位置を、表9.4にそれぞれのテスト項目を示します。

図9.8　　テストポイントの位置

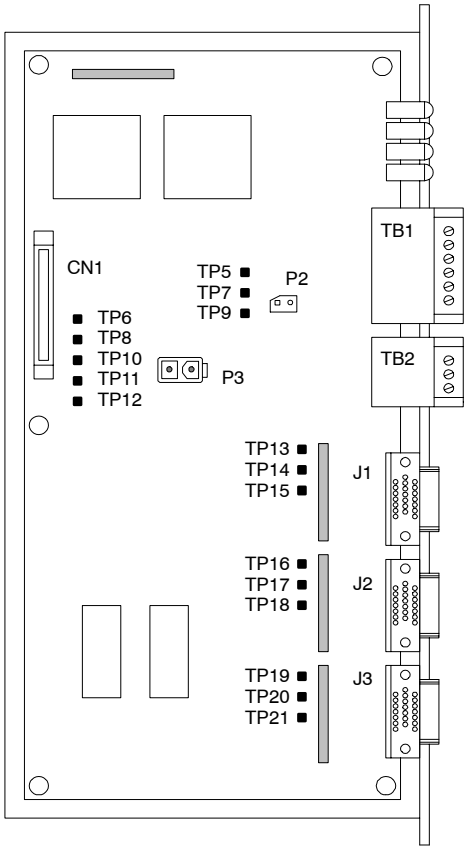


表9.4　　テスト項目

テストポイント	アナログDACリファレンス電圧
TP5	+DC10Vリファレンス
TP7	アナロググラウンド
TP9	DC-10Vリファレンス

テストポイント	モジュール電源リファレンス電圧
TP6	DC+5V
TP8	ディジタルグラウンド
TP10	DC+15V
TP11	アナロググラウンド
TP12	DC-15V

テストポイント	エンコーダフィードバック信号
TP13	J1コネクタZ相
TP14	J1コネクタB相
TP15	J1コネクタA相
TP16	J2コネクタZ相
TP17	J2コネクタB相
TP18	J2コネクタA相
TP19	J3コネクタZ相
TP20	J3コネクタB相
TP21	J3コネクタA相

9.2 エンコーダ中継端子

エンコーダ中継端子は、アナログ･ドライブ･システムのオプションであり、サーボシステムの接続およびトラブルシューティングのための簡単で便利な手段を提供します。アナログシステムの設置に際しては、中継端子を活用することを強くお勧めします。

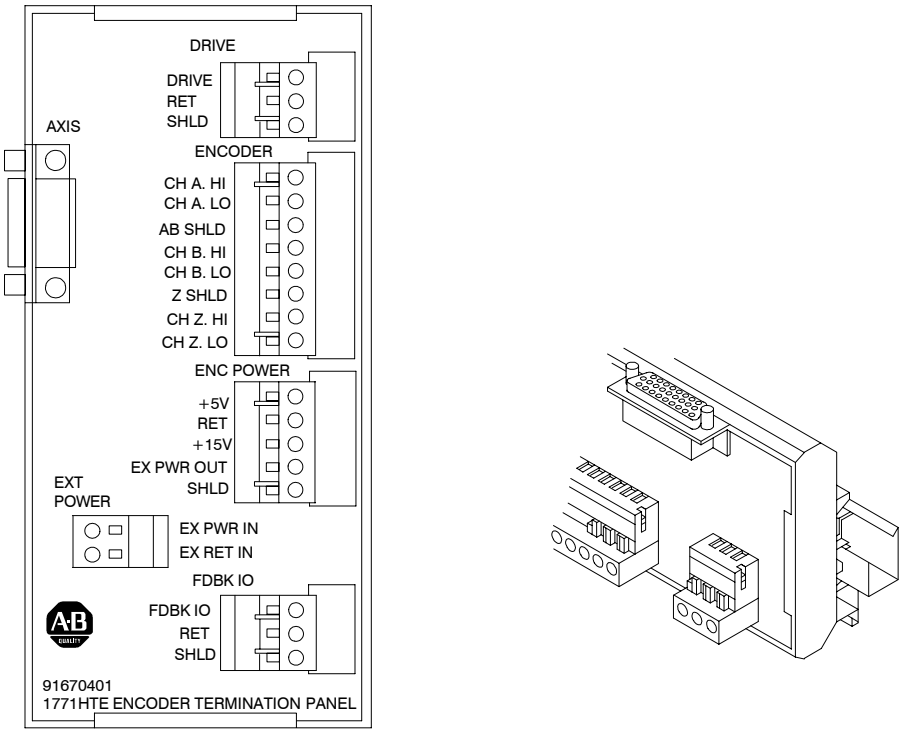
中継端子には以下の機能があります。

- NC装置からのケーブルを接続するD-Subコネクタ (ケーブル番号8520-TPC)
- 周辺機器を接続するためのプラグタイプコネクタ
- DINレール取付け可能

ANALOG OUT (TB2)およびBAT/TP(TB1)接続を除く全接続には中継端子を使用します。エンコーダ用のDC+5VおよびDC+15V電源(対応するコネクタピンへの配線により選択)もこのボード上で接続します。エンコーダ用の外部電源もまた中継端子によって配線できます(本章のフィードバックの節を参照)。

図9.9に、エンコーダ中継端子の外観を示します。

図9.9　　エンコーダ中継端子



9.3 アナログ･サーボ･アンプ

9/260および9/290に、A-B製のシリーズ1386, 1387, 1388, 1389, 1391, および1392アナログ･サーボ･ドライブを使用することができます(使用できるドライブについては、第８章参照)。1387ドライブの場合、AC115V電源およびダイナミック･ブレーキ･オプションを使用する必要があります。ドライブの接続についての詳細は、付録Dを参照してください。

表9.5に、ドライブのマニュアル名を示します。

表9.5　　ドライブの参考資料

ドライブ	Pub.No	マニュアル名
1386	1386-5.0	DC PWM Servo Drive (Multi-Axis)
1387	1387-5.0	DC Spindle Drive (Analog) Product Data
1388	1388-5.1	DC PWM Servo Drive (Single Axis) Product Data Series B
1389	1389-5.1	AC Servo Amplifier (Multi-Axis) Product Data
1391	1391-5.0	AC Servo Amplifier (Single Axis) Product Data
1392	1392-5.1	High Performance AC Drive (460V and 230V) Product Data

サーボモジュールは、7台までのドライブアンプに±10Vアナログ速度指令を出力できます。このアナログ電圧は、12ビットおよび符号ビット(合計13ビット)で求められ、2K～20KΩでドライブアンプにインターフェイスします。出力仕様については、9.1.2 アナログ･サーボ･モジュールの仕様を参照してください。

9.4 アナログ･サーボ･モータ

サーボモータは、小さな位置決め指令値に正確に応答できる能力を備えているため、工作機械の軸の駆動に使用されます。一般的に、サーボモータには2つの位置検出器が取付けられますが、それらのうち一方はサーボモジュールに位置データを提供し、他方はサーボアンプに速度データを提供します。

使用する工作機械の要求を満たし、かつ使用サーボアンプと整合性があれば、9/260および9/290には任意のサーボモータを使用できます。

A-Bでは、表9.5に示すサーボアンプで使用できる広範囲のサーボモータ製品ラインを揃えております。これらのモータは、サーボモジュールと整合性があるものであれば、その他のサーボアンプでも使用できます。サーボモータについては、当社までお問い合わせください。

モータの設置および保守は、使用するモータのタイプとそれを取付けるハードウェアによって変わります。具体的な情報が必要な場合は、ドライブまたはモータに付属する説明書を参照してください。

9.5 位置検出器

クローズドループ軸には位置検出器を取付ける必要があります。9/260および9/290は、アナログ･ディファレンシャル･インクリメンタル･エンコーダのみをサポートしています。サーボモジュールはそれらの機器に、中継端子を経由して、+5Vまたは+15V電源を供給します。位置検出器は、5Vの出力信号をアナログ･サーボ･モジュールに返さなければなりません。

重要：シングルエンド型およびアブソリュートエンコーダを取付けることはできません。

通常、NC装置には速度フィードバックは出力されませんが、サーボアンプにはタコジェネレータからアナログ電圧信号の形で出力されます。

サーボを動作するときに“ Tacholess software velocity loop ”(エンコーダ使用)に設定すると、サーボモジュールは位置検出器の位置フィードバックから速度フィードバックを得ます。このとき、アナログ･サーボ･アンプを“ torque mode ”で動作すると設定しなければいけません。位置検出器としてエンコーダを使用し、サーボ･モータ･シャフトに直接接続する場合、タコジェネレータなしのサーボ構成にしてください。

以下の表に使用できる位置検出器を示します。

位置検出器	追加のハードウェア
845Hシリーズ　ディファレンシャルエンコーダ (A-B製)	—
GF-45E (ソニーマグネスケール製)	ボードタイプ検出器 MD10-FR
704 (Heidenhain製)	外部補間およびディジタイジング EXE602 D/5-F
FM45NY　（双葉パルスケール製)	PCBインターフェイスモジュール CZ0180、およびケーブルPCB020EA

上記以外の位置検出器を使用する場合は、表9.6に示す仕様のものを使用してください。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)の第８章を参照してください。

本マニュアルは、A-B製の845Hシリーズ･ディファレンシャル･エンコーダを使用しているものとして説明しています。位置検出器がリニアスケールの場合は、当社までお問い合わせください。

表9.6に、ディファレンシャルエンコーダの仕様を示します。この仕様は、リニアスケールを選択するときにも有効になります。

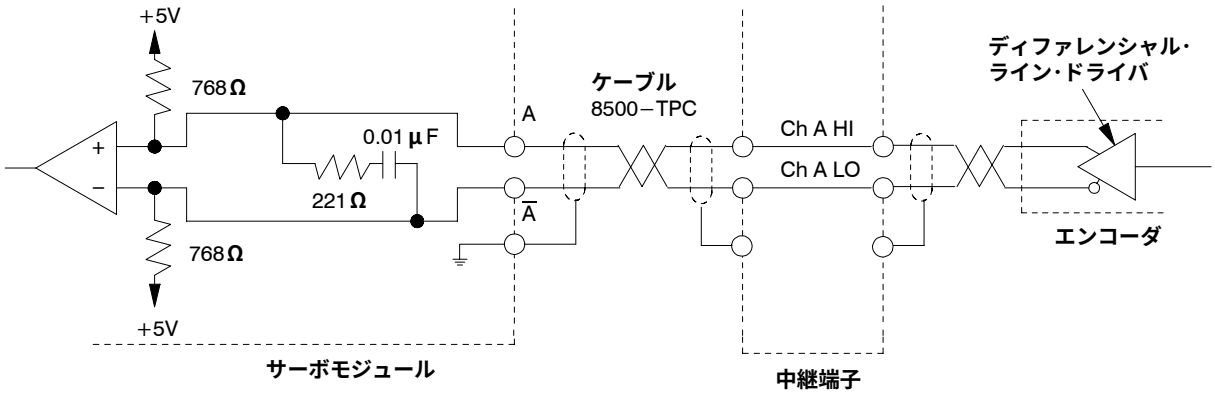
表9.6　　エンコーダの仕様

項目	仕様および計算方法
最大エンコーダ入力周波数(ECF)	最大エンコーダ入力周波数((単位：Hz)は、以下の式によって求めます。 `ECF = (90 - EQ) × 21739` ECF　：最大エンコーダ入力周波数 (単位：Hz) EQ　：角度(AB出力総合位相差) 最大エンコーダ入力周波数には、安全係数としてこの計算結果の15%が含まれています。最大エンコーダ入力周波数を超えると、位相エラーが発生します。 実際の周波数は、上記の式によって求められる周波数以下にしてください。
最大軸速度	最大軸速度は、以下の式によって求めます。以下の式は、エンコーダおよびモータの機械的な特性を考慮していないことに注意してください。これは、NC装置のフィードバックの受信能力ついてのみ関連しています。機械的な速度制限については、エンコーダおよびモータの説明書を参照してください。 **最大軸速度** = $\frac{(ECF \times 60)}{(4E)\times(N)\times(P)}$ 最大軸速度　：エンコーダ使用時の最大軸速度 (単位：mm/分またはインチ/分) ECF　：最大エンコーダ入力周波数 (単位：Hz) E　　：1回転当たりのパルス数 N　　：ボールスクリューとエンコーダの回転比 P　　：ボールスクリューピッチ (1mm当たりの回転数、または1インチ当たりの回転数) 回転軸では、NとPのかわりに適切なギヤ比を入れます。 上記の式によって求められた最大軸速度が小さい場合、小さなパルス数のエンコーダを使用して計算し直してください。 **重要：**エンコーダの分解能は、機械的に65,535カウント/回転(パルス数：16384)に制限されています。
入力信号	エンコーダフィードバックは5Vディファレンシャル出力信号の形で出力され、シングルエンド型、またはオープンコレクタはサポートされません。 (例：A相、B相、Z相はソースおよびシンクを持たなければいけません。) 8830ラインドライバ出力または同等。
エンコーダから出力される電流	平均：7mA ピーク：44mA
エンコーダのタイプ	Narrow marker(Z<A)またはWide marker(Z>A)タイプをサポートしています。 AMPには、A Quad B No Marker(マーカをもっていないエンコーダ)およびA Quad B with One Marker(マーカをもっているエンコーダ)を設定できます。 詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)を参照してください。
エンコーダケーブル長	ケーブルについては、第４章参照。

9.6 インクリメンタルエンコーダの接続

図9.10に、インクリメンタルエンコーダのA相のブロック図を示します。

図9.10　インクリメンタルエンコーダのブロック図



9.6.1　エンコーダ接続

エンコーダのZ相は、A相およびB相に同期してHIになっていることが必要です。A-B製の845Hエンコーダは、すでにこのように設定されています。ケーブルについては第４章を参照してください。

A-B製の845Hエンコーダ以外の位置検出器を使用している場合は、以下のように接続することが必要です。

1. メーカ発行の説明書を参照して、エンコーダの出力タイミングダイアグラムを確認します(例：図9.11参照)。

2. タイミングダイアグラムのZ相および$\overline{Z}$相が対応していることを確認します。LOであるときのほうが多いチャネルをエンコーダ中継端子の“ CH Z HI ”に接続します。残りのチャネルを“ CH Z.LO ”に接続します。

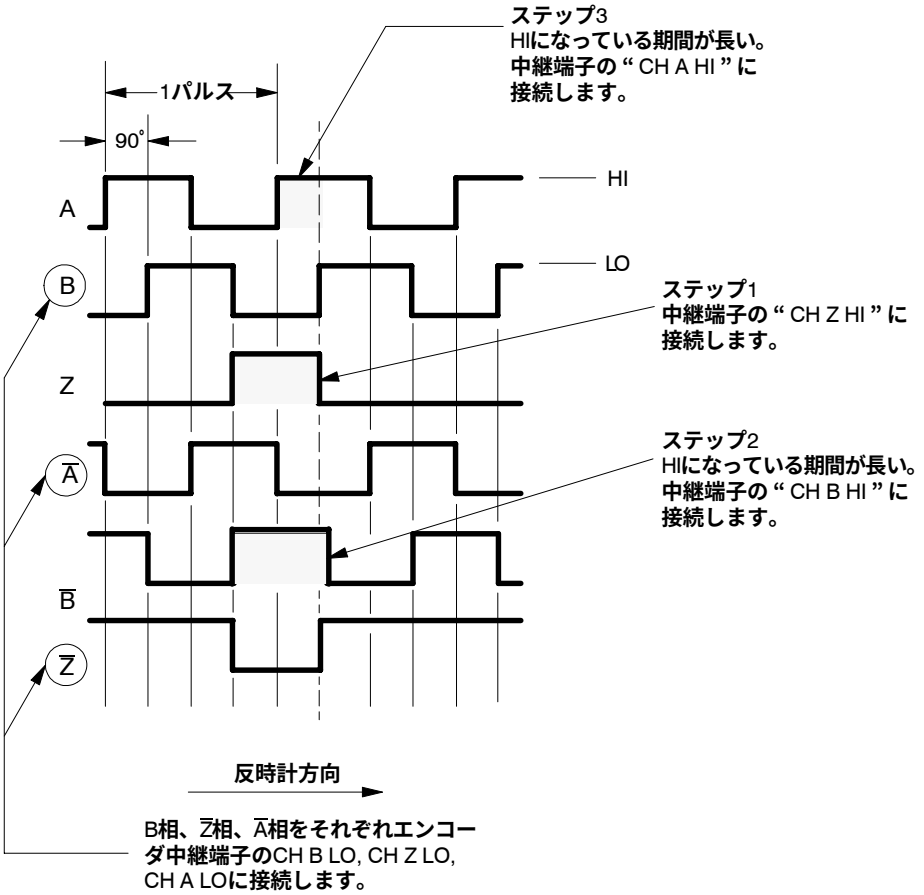
3. タイミングダイアグラムのB相および$\overline{B}$相が対応していることを確認します。1パルスでHIになっている期間が長いチャネルをエンコーダ中継端子の“ CH B.HI ”に接続します。どちらのチャネルも同じである場合は、いずれかを選択します。残りのチャネルを“ CH B.LO ”に接続します。

4. タイミングダイアグラムのA相および$\overline{A}$相が対応していることを確認し、ステップ3の通り、チャネルをエンコーダ中継端子の“ CH A.HI ”および“ CH A.LO ”に接続します。

上記の手順を正しく行なわないと、軸を正しく原点復帰することができません。エンコーダの位相が同期してHIにならない場合、そのエンコーダを接続することはできません。

図9.11　エンコーダのタイミングダイアグラム例

注：以下の接続は代表的な例です。
実際の接続を行なうときは、メーカのタイミングダイアグラムを参照してください。



注意：上記の手順を正しく行なわないと、軸を正しく原点復帰iすることができません。

重要：軸の移動方向とモータの回転方向が対応していないとき、フィードバックの極性を変更することができます。。AMPパラメータ“ Sign of Position Feedback ”(フィードバックの極性)によって、エンコーダの配線を変更することなくフィードバックの極性を逆にすることができます。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No. 8520-6.4)を参照してください。

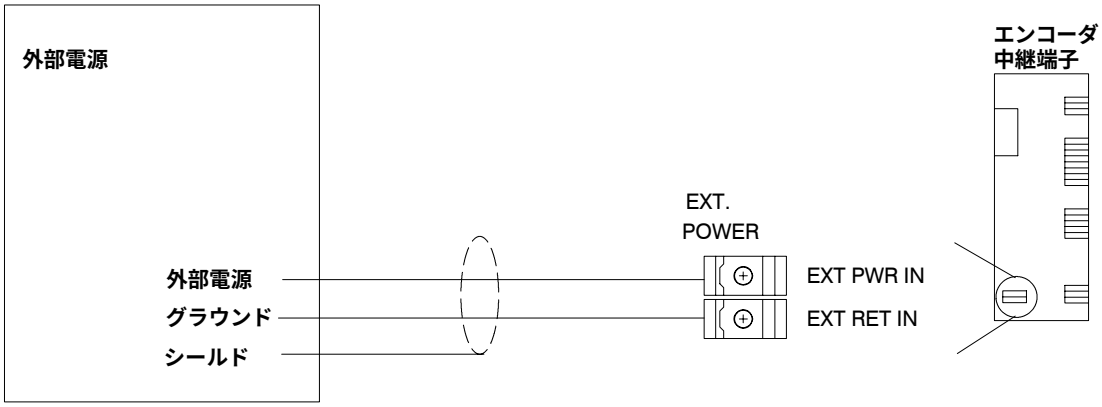
9.6.2　位置検出器への電源の接続

9シリーズNC装置は、5V信号を出力する位置検出器をサポートしています。それらの位置検出器は必要電圧が変わっても差し支えありません。アナログ･サーボ･モジュールは、位置検出器にDC5V、DC15Vのどちらの電源でも供給できます。これらの電源電圧はエンコーダの中継端子から直接アクセスできます。詳細は、第４章を参照してください。

重要：DC5Vのエンコーダ電源を使用する場合は、サーボモジュール上のコネクタP3を直接主電源モジュールに接続しなければならないことに注意してください。この電源接続の詳細は、第４章を参照してください。

位置検出器に外部電源を接続する場合は、中継端子のEXT. POWERコネクタに接続します。中継端子のENC POWERコネクタのEX PWR OUTとつけられた端子から電源が出力します。図9.12に、中継端子のEXT. POWERコネクタの位置を示します。ENC POWERの接続については、第４章を参照してください

図9.12　位置検出器への外部電源の接続



9.7 アナログ･サーボ･モジュールへのタッチプローブの接続

タッチプローブはサーボモジュール上のBAT/TPコネクタ(TB1)に接続します。コネクタの端子を図9.13に示します。また、ケーブルについての詳細は、第４章を参照してください。

複数のサーボモジュールを取付けているシステムでは、それらのモジュールのタッチプローブを一括して並列に接続しなければなりません。つまり、すべてのサーボモジュールの軸位置が同じ入力で同時にラッチされなければいけません。

サーボモジュールがタッチプローブのプローブ信号を受取ってから現在軸位置をラッチするまでの遅延時間は無視できますが、外部遅延のために特に高速なプローブ計測時に位置の遅延読取りを生じる場合があるということを考慮に入れておいてください。

非常に低速なタッチプローブ計測によって検知される実際の位置と、使用したい速度で検知される位置との間の距離補正量を設定しておくのが賢明です。すなわち、以降のプローブ計測で得られるすべての値に対しその補正量を加えるか、または引くことにより高速操作で実際位置を得ることができます。これは、プローブ信号に外部遅延があった場合に、(外部遅延に再現性があるものとして)確実に位置の遅延読取りを一定の位置補正誤差として測定結果から除外するときに有効です。

NC装置とタッチプローブの接続は、DC5Vソリッド･ステート･リレー出力を備えたユニット用です(図9.12参照)。運用が電気仕様範囲内であるかぎり、その他の設定もサポートできます。

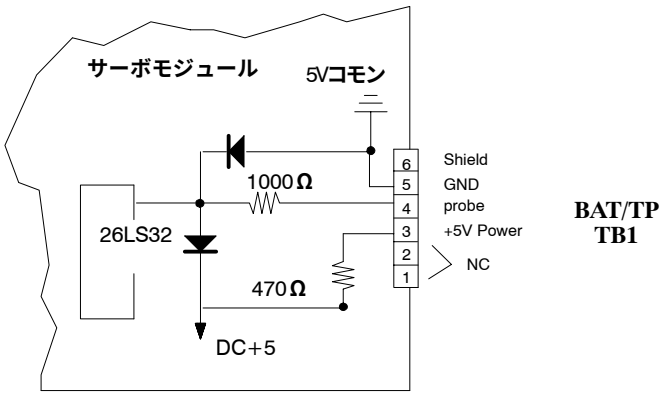
サーボモジュールのタッチプローブ回路はプローブ信号レベルの変化にのみ反応します。タッチプローブの信号レベルがHighであるかLowであるかは、AMPパラメータ“ Probe Transition ”(プローブ信号認識)に設定します。プローブ信号がONになると位置データが測定されますが、以降はトリガ信号が発生しても、NC装置によってプローブ信号が再度有効にされるまではプローブ計測は行なわれません。

詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル(Pub.No.8520-6.4)を参照してください。

注意：安全のために、タッチ･プローブ･スタイラスが静止しているときはタッチ･プローブ･リレーがクローズしており、スタイラスが振れるときにオープンするように設定することをお勧めします。そうすれば、ケーブルの断線したりグラウンドが短絡した場合、NC装置にはプローブがアクティブレベルの信号を読んだように見え、進行中のプローブ計測サイクルによってワーク方向への移動指令が停止されます。タッチプローブのフェイルセーフ動作が確実に行なわれるように、あらゆる努力を払うことが必要となります。すべてのタッチ･プローブ･コントロール･ユニットのメーカがこの安全に関する配慮を守っているわけではありません。

図9.13に、タッチプローブコネクタに接続するときのサーボモジュールの内部回路図を示します。この図を参照して、実際のタッチプローブに整合性があるかどうかを確認してください。

図9.13　タッチプローブの内部回路



以下の表に、プローブ計測スレッショルド電圧を示します。最大入力スレッショルド(プローブ信号レベルがLowに設定されている場合に有効)は、プローブ信号がLowになったときにそれ未満でなければいけない電圧です。最小入力スレッショルド(プローブ信号レベルがHighに設定されている場合に有効)は、プローブ信号がHighになったときにそれを超えていなければいけない電圧です。

プローブスレッショルド	電圧
最小入力スレッショルド (プローブ回路)	最小DC3.06V
最大入力スレッショルド (プローブ回路)	最大DC2.18V

確実にプローブ信号を読取るために、上の表に示すスレッショルド電圧を定常(プローブ信号がONしていない)状態での動作に必要な信号電圧を決定します。プローブ信号レベルをLowに設定したときは、電圧は3.06Vを超えていなければいけません。プローブ信号レベルをHighに設定したときは、電圧は2.18V未満でなければいけません。

第10章　オペレータインターフェイス

10.0 本章の目的

本章では、オペレータインターフェイスを構成しているコンポーネントについて説明します。コンポーネントには以下のものがあります。

- CRT/キーボードパネル
- 標準機械操作盤
- HPG

本章では、以下に示す項目について説明します。

項目	参照ページ
10.1　CRT/キーボードパネル	10-1
10.2　機械操作盤(ロータリー式)	10-8
10.3　機械操作盤(押しボタン式)	10-17
10.4　HPG	10-28

これらのコンポーネントは、制御装置とともに機械にインターフェイスします。CRT/キーボードパネル、標準機械操作盤の押しボタンおよびスイッチ、およびHPGから入力されたデータはI/Oリングを通じてシステムに入力されます。ここでは、これらのコンポーネントと他のモジュールとの接続および機能について説明します。

10.1 CRT/キーボードパネル

CRT/キーボードパネルは、以下のモジュールで構成されています。

- キーボード
- CRT
- 電源モジュール
- 光ケーブルコネクタ接続によるI/Oリングへのインターフェイス

電源モジュールは、HPGおよび機械操作盤インターフェイスモジュールに電力を供給します。最大3台のHPGへDC5V, 機械操作盤インターフェイスモジュールへはDC12Vを供給します。また、機械操作盤インターフェイスモジュールは標準機械操作盤へ電力を供給します。

カラーCRT/キーボードパネルにはカラーCRTへ電源を供給するために、付属の電源モジュールが取付けられています。

CRT/キーボードパネルは光ケーブルを通じてI/Oリングと接続されます。コンポーネント間で使用する光ケーブルとコネクタは、工作機械メーカで用意してください。
光ケーブルについての詳細は、付録Aを参照してください。

図10.1に、モノクロCRT/キーボードパネルの外観を示します。

図10.1　モノクロCRT/キーボードパネルの外観

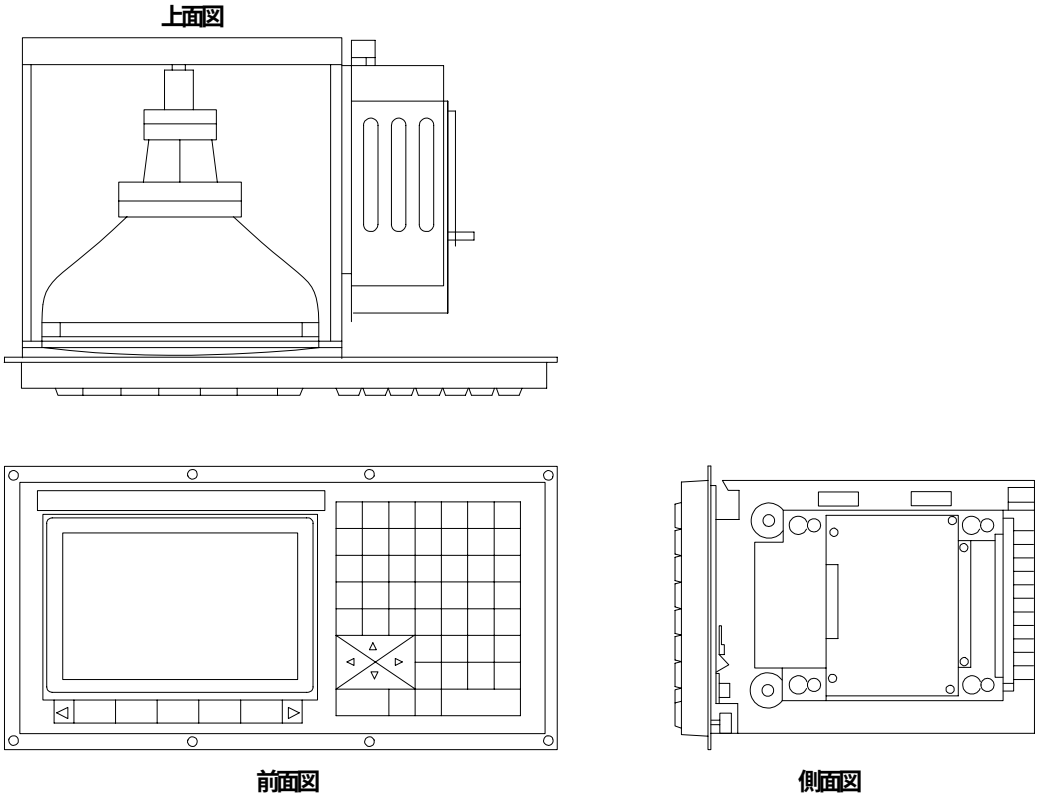
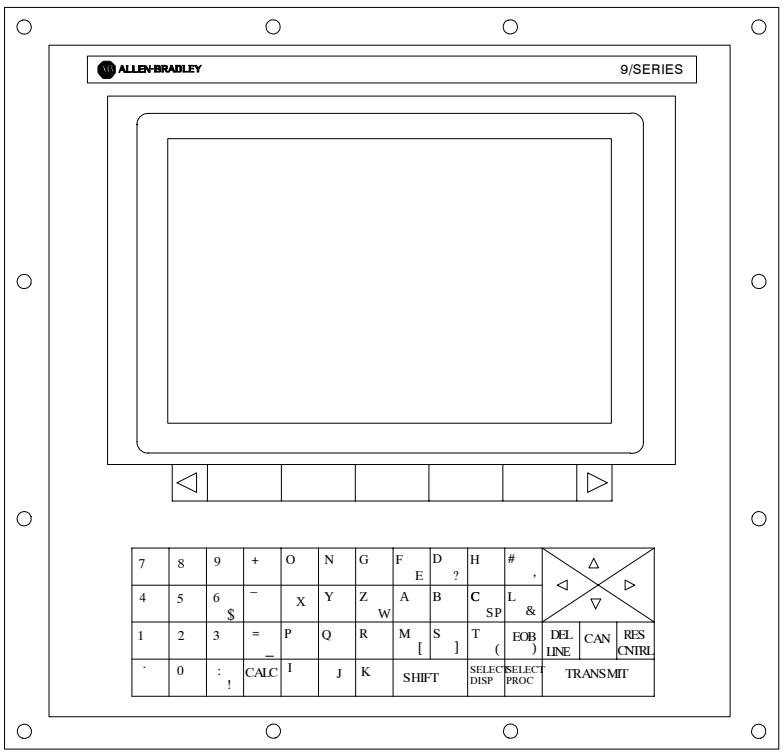


図10.2に、カラーCRT/キーボードパネルの外観を示します。

図10.2　カラーCRT/キーボードパネルの外観



10.1.1 コネクタおよびピン配列

図10.3に、モノクロCRT/キーボードパネルの端子台とコネクタについて示します。

図10.3　モノクロCRT/キーボードパネルの端子台とコネクタ

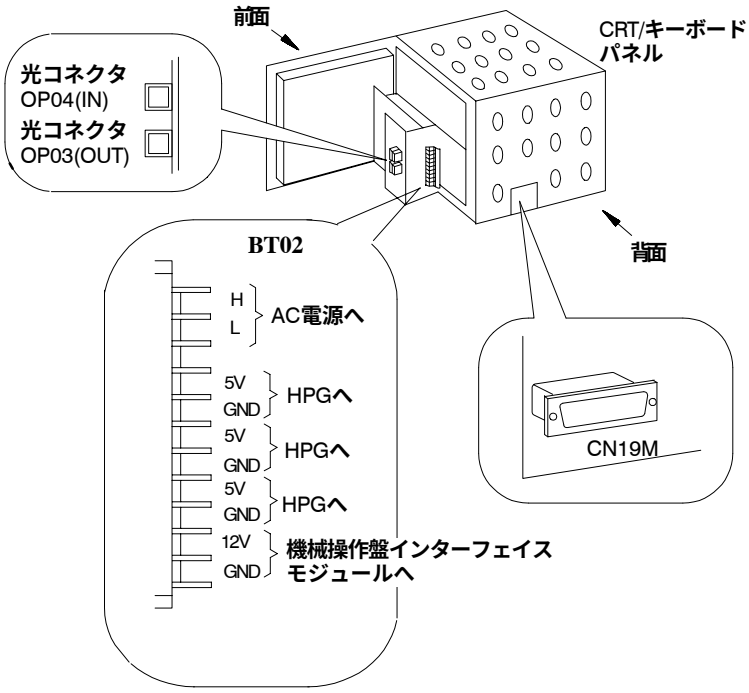


図10.4に、カラーCRT/キーボードパネルの端子台とコネクタについて示します。

図10.4　カラーCRT/キーボードパネルの端子台とコネクタ

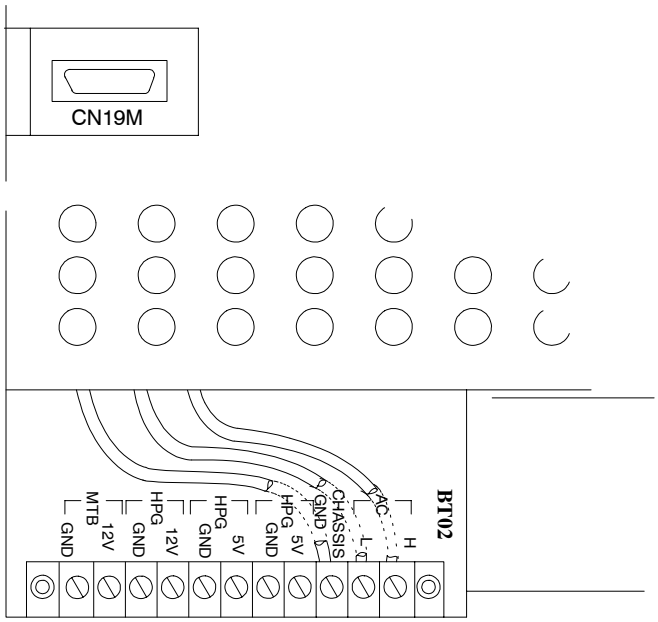


表10.1に、CRT/キーボードパネルのビデオ信号接続を示します。

表10.1　ビデオ信号接続

CRT/キーボードパネルのコネクタ	接続先		ケーブル番号	備考
	モジュール	コネクタ		
CN19M	マザーボード/システムプロセッサ	ビデオ	C09	ビデオ信号

表10.2に、 CRT/キーボードパネル電源との入出力接続を示します。

表10.2　CRT/キーボードパネルの入出力接続

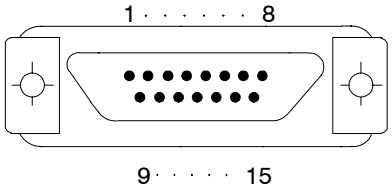
CRT/キーボードパネルのコネクタ/端子台		接続先			ケーブル番号	備考
		モジュール	コネクタ/端子台			
	AC-H AC-L	主電源モジュール	BT04	AUX-H AC-L	C03	AC入力
BT02	Chasis GND	シャーシ グラウンド				アース GND
	DC+5V	HPG (1)	BT23	+5V	C29	出力
	GND			GND		GND
	DC+5V	HPG (2)	BT23	+5V	C29	出力
	GND			GND		GND
	DC+5V	HPG (3)	BT23	+5V	C29	出力
	GND			GND		GND
	DC+12V GND	機械操作盤インターフェイスモジュール	MTB I/O	+12V GND	C28	出力 GND
CN1		キーボードI/Oリングインターフェイス	CN23			DC+5V
CN2		モノクロCRT基板				DC+12V

ビデオ信号コネクタ CN19M

CRT/キーボードパネルのコネクタCN19Mは、ビデオモニタとマザーボード(9/260および9/260)またはプロセッサボード(9/230)を接続します。

図10.5に、コネクタCN19Mの外観およびピン配列を示します。

図10.5　コネクタCN19M(15ピン、オス)



ピン	信号	ピン	信号
1	GND (SHIELD)	9	RED (L)
2	RED (H)	10	GREEN (L)
3	GREEN (H)	11	BLUE (L)
4	BLUE (H)	12	NC
5	NC	13	CLOCK (L)
6	CLOCK (H)	14	H-SYNC (L)
7	H-SYNC (H)	15	V-SYNC (L)
8	V-SYNC (H)		

10.1.2 光ケーブルコネクタ

表10.3に、I/Oリングとの光ケーブル接続用コネクタを示します。I/Oリングに接続する各モジュールは、光ケーブルの入力コネクタおよび出力コネクタを備えています。
光ケーブルはI/Oリングを構成するための接続ケーブルですが、モジュールとI/Oリングの接続には特定の順序はありません。

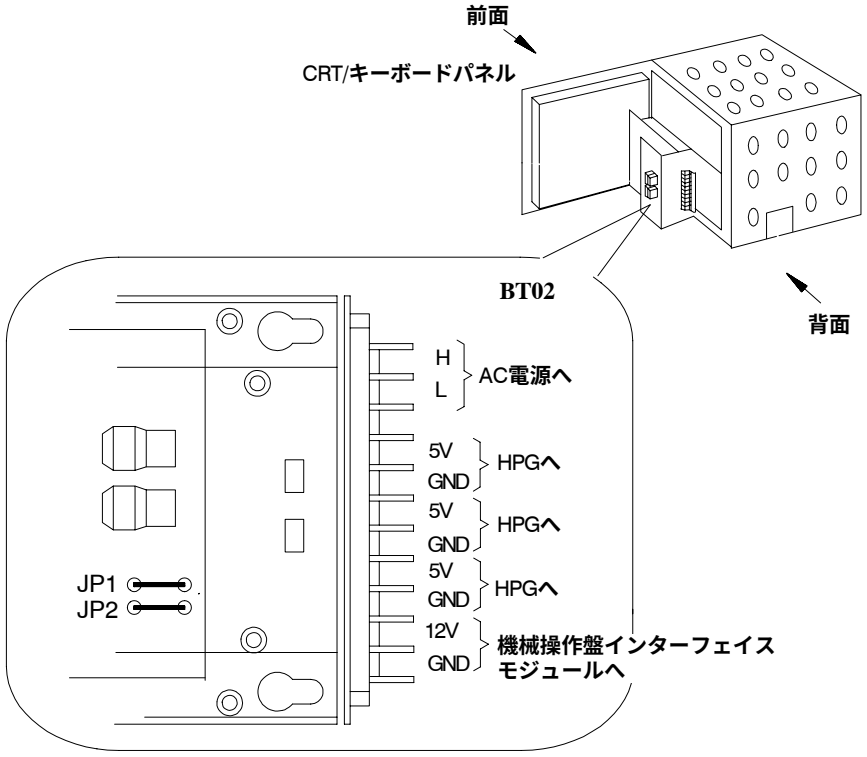
表10.3　光ケーブルコネクタ

コネクタ	接続モジュール	備考
赤	I/Oリング内の次のモジュールの受信器	出力
黒	I/Oリング内の次のモジュールの送信器	入力

10.1.3 ノードアドレスの設定

設定ジャンパを切断して、各CRT/キーボードパネルのノードアドレスを設定します。図10.6に、ジャンパの位置を示します。

図10.6　ジャンパの位置



ジャンパは、モノクロCRT/キーボードパネルのキーボードI/Oリング・インターフェイス・ボード上にあります。このボードはまた、カラーCRT/キーボードパネルでも使用されていますが、その場合、CRTの下、電源の次に取付けられています。

表10.4に、ジャンパの位置とノードアドレスの関係を示します。

表10.4　ノードアドレスの設定

ノードアドレス		ジヤンパ	
16進数	2進数	JP1	JP2
00	00	短絡	短絡
01	01	切断	短絡
02	10	短絡	切断
03	11	切断	切断

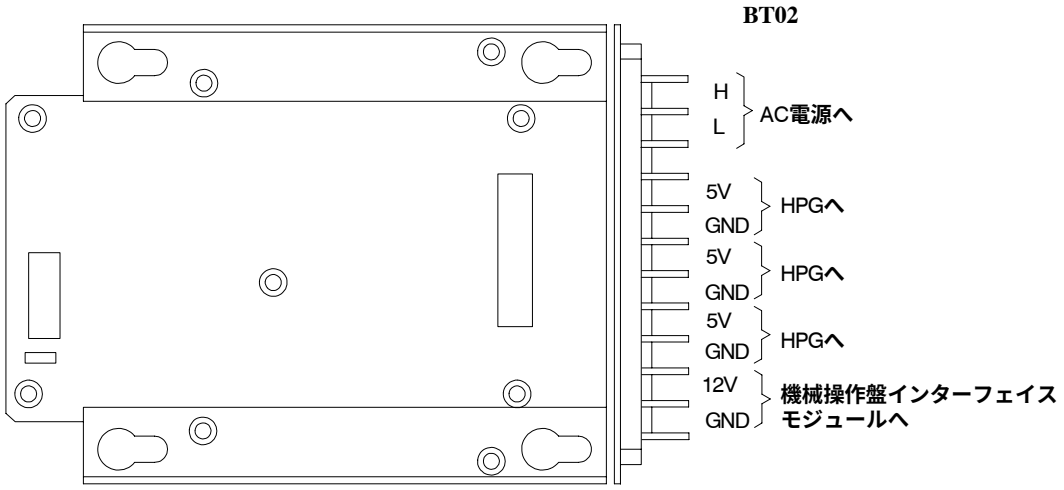
すべてのモジュールはそれぞれの機器コード、およびノードアドレスによってNC装置に認識されます。機器コードは各機器タイプごとに異なった設定を行なう必要があります。ノードアドレスは00～N(各モジュールの最大使用数)を割付けることができ、機器コードの異なるモジュール間では同一のアドレスをとることができます。

10.1.4 CRT/キーボードパネル電源モジュール

電源モジュールは、モノクロおよびカラーCRT/キーボードパネルに電力を供給します。モノクロおよびカラーCRT/キーボードパネルの電源モジュールは、主電源モジュールから電力を受取ります。電源モジュールは、モノクロCRT/キーボードパネルへDC12V, キーボードI/Oリングインターフェイスへは DC5Vを供給します。また、HPGおよび機械操作盤インターフェイスモジュールへも電力を供給します

図10.7に、CRT/キーボードパネル用電源モジュールの外観を示します。

図10.7　CRT/キーボードパネル電源モジュール



重要：カラーCRT/キーボードパネルには、カラーCRTに電力供給するための追加の電源モジュールが備えられています。主電源モジュールからのAC電源は、図10.4に示すように、カラーCRT/キーボードパネルの裏側にあるCRT電源端子にケーブルC03によって接続します。AC電源はCRT電源モジュールからCRT/キーボードパネル用電源モジュールに内側でジャンパされます。

表10.5に、CRT/キーボードパネル用電源モジュール出力仕様を示します。入力仕様については、第４章を参照してください。

表10.5　CRT/キーボードパネル用電源モジュール出力仕様

項目	仕様	備考
出力	DC5V (3組) 0.4A/組	HPG用 (3台)
	DC12V (1組) 1.5A	機械操作盤インターフェイスモジュール用
	DC5V	キーボードI/Oモジュール用
	DC12V	モノクロCRT用
保護機能	過電流保護	
接続	端子台	

10.2 標準機械操作盤(ロータリー式)

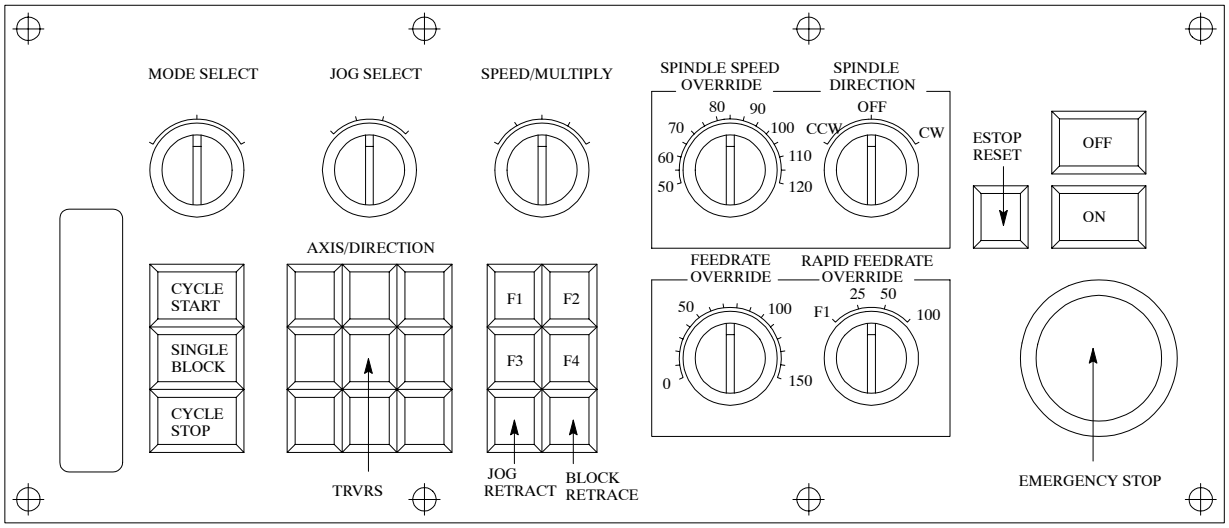
標準機械操作盤(ロータリー式)には、機械操作盤インターフェイスモジュールが標準装備されています。機械操作盤インターフェイスモジュールは、シリアル通信によってNC装置に直接接続されます。

標準機械操作盤の前面にある押しボタンまたはスイッチによって、システムの機能を手動で指令することができます。指令した機能は、機械操作盤インターフェイスモジュールを経由してNC装置に入力されます。

重要：標準機械操作盤の機能をPALロジックとしてデコードするPALモジュールを、モーション･コントロール･ボードで使用することができます。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル(Pub.No.8520-4.3)を参照してください。

図10.8に、標準機械操作盤(ロータリー式)の外観を示します。

図10.8　標準機械操作盤(ロータリー式)



ここでは、標準機械操作盤(ロータリー式)を使用しているものとして説明します。アプリケーションに応じて、工作機械メーカ製作の機械操作盤を使用することができます。

機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)は、入力44点、出力18点で光ケーブルを通してNC装置へ接続されます。

機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)とシステムI/Oリングは、光ケーブルによって通信します。光ケーブル接続についての詳細は、付録Aを参照してください。

工作機械メーカ製作の機械操作盤を使用している場合、機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)を別に購入してください。

10.2.1 コネクタおよびピン配列

標準機械操作盤の裏側には非常停止回路および電源ON/OFF接続用端子台BT20と、機械操作盤インターフェイスモジュール接続用コネクタがあります。図10.9に、端子台およびコネクタを示します。

図10.9　標準機械操作盤(ロータリー式)の端子台およびコネクタ

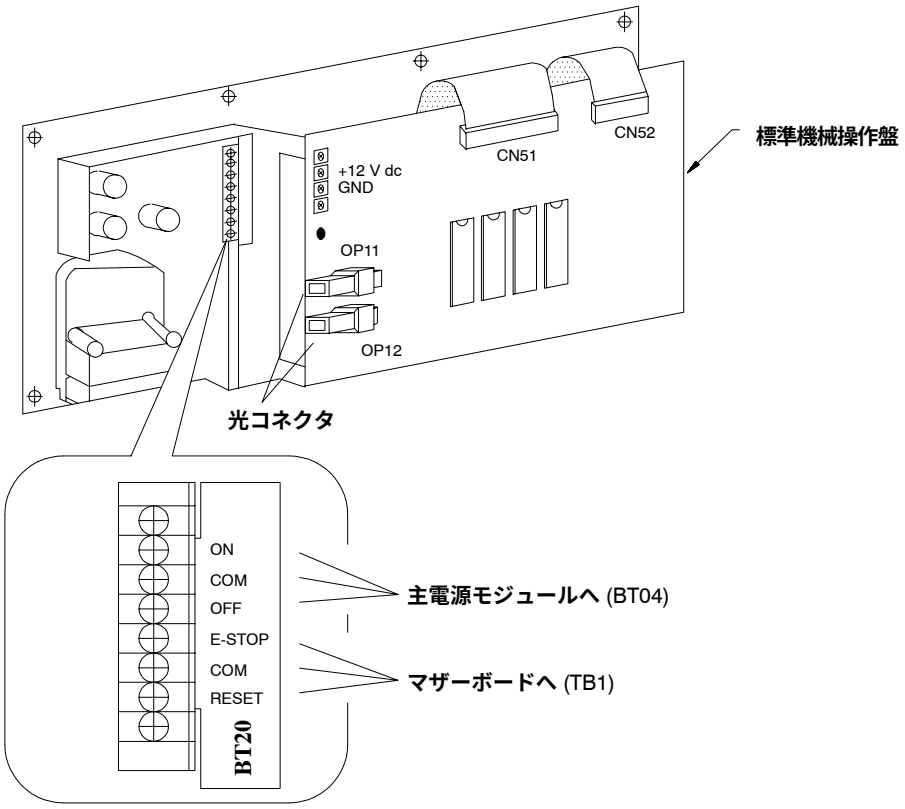


表10.6に、標準機械操作盤と主電源モジュールおよびマザーボードを接続するために使用する端子台を示します。

表10.6　標準機械操作盤(ロータリー式)の端子台(BT20)

標準機械操作盤の端子台		接続先			ケーブル番号	備考
		モジュール	コネクタ/端子台			
BT20	ON COM OFF	主電源モジュール	BT04	ON SW COM	C01	
	E-STOP COM RESET	マザーボード/ プロセッサボード	BT01	E-STOP COM RESET	C06	

表10.7に、標準機械操作盤のコネクタを示します。

表10.7　標準機械操作盤(ロータリー式)のコネクタ

標準機械操作盤のコネクタ	接続先			ケーブル番号	備考
	モジュール	コネクタ/端子台			
+12V GND	CRT/キーボード パネル電源	BT02	+12V GND	C28	
CN54M	機械操作盤 ｲﾝﾀｰﾌｪｲｽﾓｼﾞｭｰﾙ	CN51		C26	入力
CN55M		CN52		C27	出力
CN56F	マザーボード/ プロセッサボード	CN16F		C07	ポートB

(1) 入力コネクタ CN54M

標準機械操作盤(ロータリー式)のコネクタCN54Mからの入力信号は、機械操作盤インターフェイスモジュールのコネクタCN51に接続されます。さらに、入力信号は光ケーブルを通してマザーボードに伝送されます。表10.8に、標準機械操作盤の入力コネクタCN54Mのピン番号と信号名の関係を示します。

ピン番号と信号名の関係が表10.8と異なる場合は、PALのI/O割付けファイルを変更する必要があります。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル (Pub.No.8520-4.3)の第２章を参照してください。

表10.8　コネクタCN54Mのピン配列

ピン	機械操作盤の機能	ピン	機械操作盤の機能
1	サイクルストップ	2	+12V
3	サイクルスタート	4	+12V
5	シングルブロック	6	+12V
7	+X	8	+12V
9	+Y	10	+12V
11	+Z	12	+12V
13	+4	14	未使用
15	-X	16	未使用
17	-Y	18	未使用
19	-Z	20	未使用
21	-4	22	未使用
23	TRVRS (早送り)	24	未使用
25	ジョグリトラクト	26	未使用
27	ブロックリトレース	28	ジョグ選択 “b”
29	F1	30	ジョグ選択 “a”
31	F2	32	モード選択 “b”
33	F3	34	モード選択 “a”
35	F4	36	SPEED / MULTIPLY (倍率選択) “c”
37	送り速度オーバライド “a”	38	SPEED / MULTIPLY(倍率選択) “b”
39	送り速度オーバライド “b”	40	SPEED / MULTIPLY(倍率選択) “a”
41	送り速度オーバライド “c”	42	主軸速度オーバライド “d”
43	送り速度オーバライド “d”	44	主軸速度オーバライド “c”
45	早送り速度オーバライド “a”	46	主軸速度オーバライド “b”
47	早送り速度オーバライド “b”	48	主軸速度オーバライド “a”
49	主軸回転方向 “a”	50	主軸回転方向 “b”

(2) 出力コネクタ CN55M

機械操作盤インターフェイスモジュールのコネクタCN52からの出力信号は、標準機械操作盤(ロータリー式)のコネクタCN55Mに接続されます。表10.9に、標準機械操作盤の出力コネクタCN55Mのピン番号と信号名の関係を示します。

ピン番号と信号名の関係が表10.9と異なる場合は、PALのI/O割付けファイルを変更する必要があります。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル (Pub.No.8520-4.3)の第２章を参照してください。

表10.9　コネクタCN55Mのピン配列

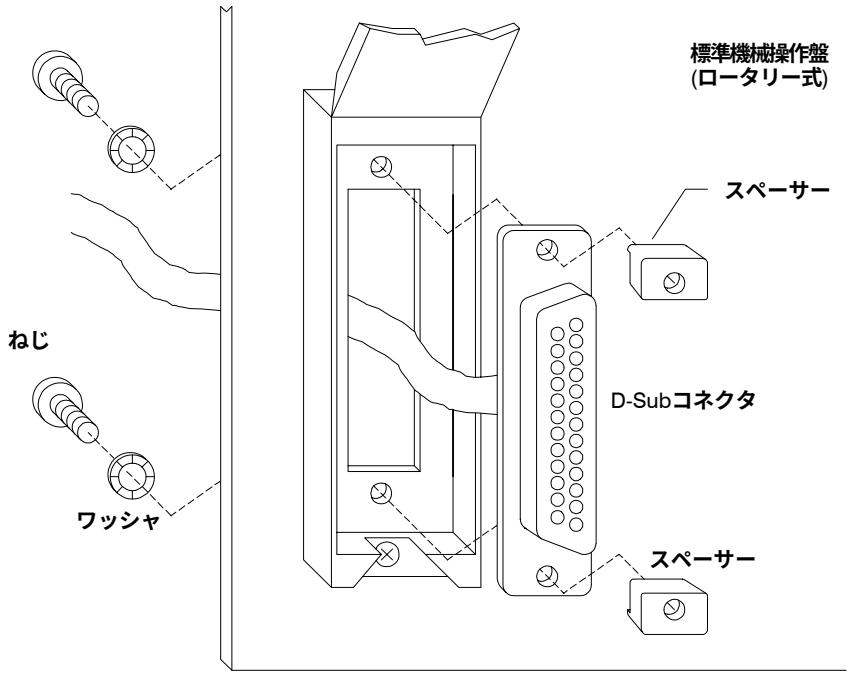
ピン	機械操作盤の機能	ピン	機械操作盤の機能
1	サイクルストップ	2	GND
3	サイクルスタート	4	GND
5	シングルブロック	6	GND
7	+X	8	GND
9	+Y	10	GND
11	+Z	12	GND
13	+4	14	GND
15	-X	16	GND
17	-Y	18	F4
19	-Z	20	F3
21	-4	22	F2
23	TRVRS (早送り)	24	F1
25	ジョグリトラクト	26	ブロックリトレース

(3) シリアル通信コネクタ CN56F

標準機械操作盤(ロータリー式)には、オプションのシリアル通信コネクタCN56Fがあります。ケーブル07によって、外部機器のRS–232CまたはRS–422シリアル通信ポートと、マザーボードまたはプロセッサボードのポートB(コネクタJ7)を接続します。ケーブルC07についての詳細は、第４章を参照してください。

コネクタCN56F (8520-D25FS)は25ピンD-Subコネクタで、ケーブル07によってNC装置と接続します。 このコネクタは、標準機械操作盤(ロータリ式)の左側面にあります。図10.10に、 シリアル通信コネクタCN56Fの外観および取付け方法を示します。

図10.10　コネクタCN56F



重要：スペーサーをもつ2つのねじとシリアル通信ポートカバーは、標準機械操作盤(ロータリー式)に含まれます。

10.2.2 機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)の仕様

(1) 電源仕様

表10.10に、機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)の電源仕様を示します。

表10.10　電源仕様

項目	仕様
定格入力電圧	DC12V
電圧範囲	DC10.8～13.2V
消費電流	1.5A

(2) 入力仕様

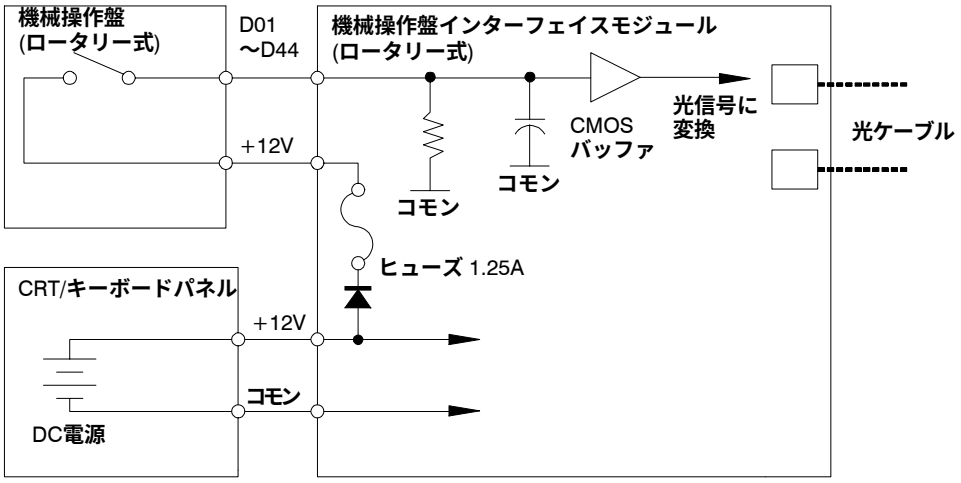
表10.11に、機械操作盤(ロータリー式)の押しボタン、切換えスイッチなどの信号を入力する回路の仕様を示します。

表10.11　入力仕様

項目	仕様	備考
入力点数	44	D01～D44
動作電圧　ON	DC8.5～13.2V	
動作電圧　OFF	DC0～2V	
許容電圧降下	最大DC1V	外部機器用
入力インピーダンス	1.5KΩ	
ON時入力電流	8mA	DC12V入力時
OFF時漏れ電流	1mA以下	
応答時間	5～22msec (フィルタ時間含む)	OFF → ON, ON → OFF
コモン点数	入力44点に対し6点	内部で電源に接続
ヒューズ	1.25A	12V電源を保護
絶縁	非絶縁型	
接続	50ピン･フラット･ケーブル･コネクタ (CN51)	最大1m

図10.11に、機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)の入力回路を示します。

図10.11　入力回路



(3) 出力仕様

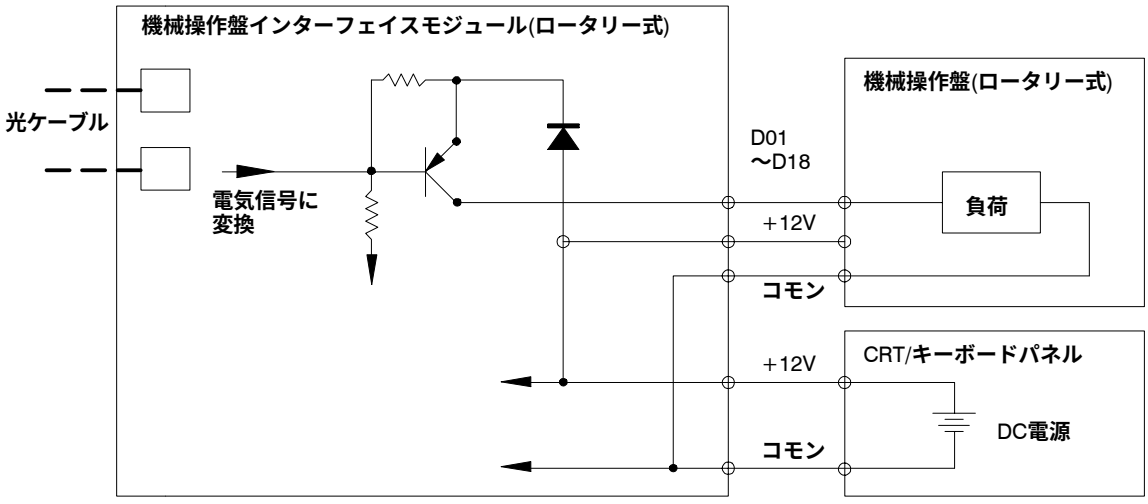
表10.12に、機械操作盤(ロータリー式)に運転状態の信号を出力する回路の仕様を示します。

表10.12　出力仕様

項目	仕様	備考
出力点数	18	D01～D18
出力方式	オープンコレクタ出力	PNPトランジスタ
出力電圧範囲	DC9.3～13.2V	
ON時出力電流	125mA以下	1出力当たり
ON時出力電圧降下	1.5V以下	
OFF時漏れ電流	0.1mA以下	
コモン点数	8	内部で電源に接続
絶縁	非絶縁型	
接続	26ピン・フラット・ケーブル・コネクタ (CN52)	最大1m

図10.12に、機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)の出力回路を示します。

図10.12　出力回路



10.2.3 光ケーブルコネクタ

表10.13に、I/Oリングとの光ケーブル接続用コネクタを示します。I/Oリングに接続する各モジュールは、光ケーブルの入力コネクタおよび出力コネクタを備えています。光ケーブルはI/Oリングを構成するための接続ケーブルですが、モジュールとI/Oリングの接続には特定の順序はありません。

表10.13　光ケーブルコネクタ

コネクタ	接続モジュール	備考
OP11 (赤)	I/Oリング内の次のモジュールの受信器	出力
OP12 (黒)	I/Oリング内の次のモジュールの送信器	入力

10.2.4 ノードアドレスの設定

設定ジャンパを切断して、機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)のノードアドレスを設定します。図10.13に、ジャンパの位置を示します。

図10.13　ジャンパの位置

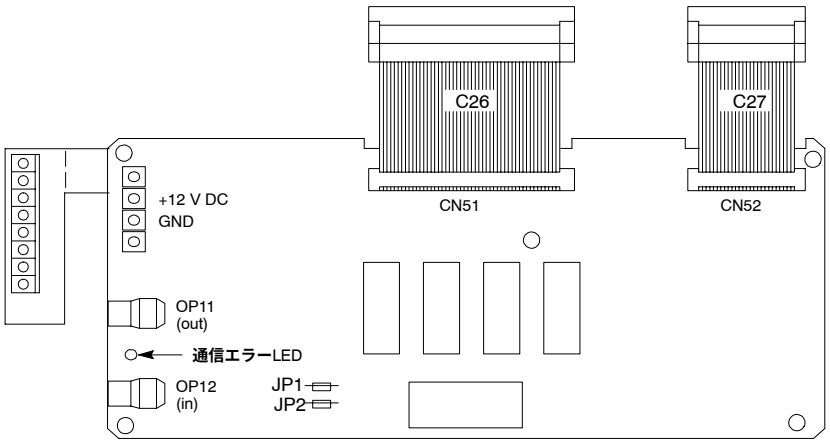


表10.14に、ジャンパの位置とノードアドレスの関係を示します。

表10.14　ノードアドレスの設定

ノードアドレス		ジヤンパ	
16進数	2進数	JP1	JP2
00	00	短絡	短絡
01	01	短絡	切断
02	10	切断	短絡
03	11	切断	切断

すべてのモジュールはそれぞれの機器コード、およびノードアドレスによってNC装置に認識されます。機器コードは各機器タイプごとに異なった設定を行なう必要があります。ノードアドレスは00～N(各モジュールの最大使用数)を割付けることができ、機器コードの異なるモジュール間では同一のアドレスをとることができます。

10.3 標準機械操作盤(押しボタン式)

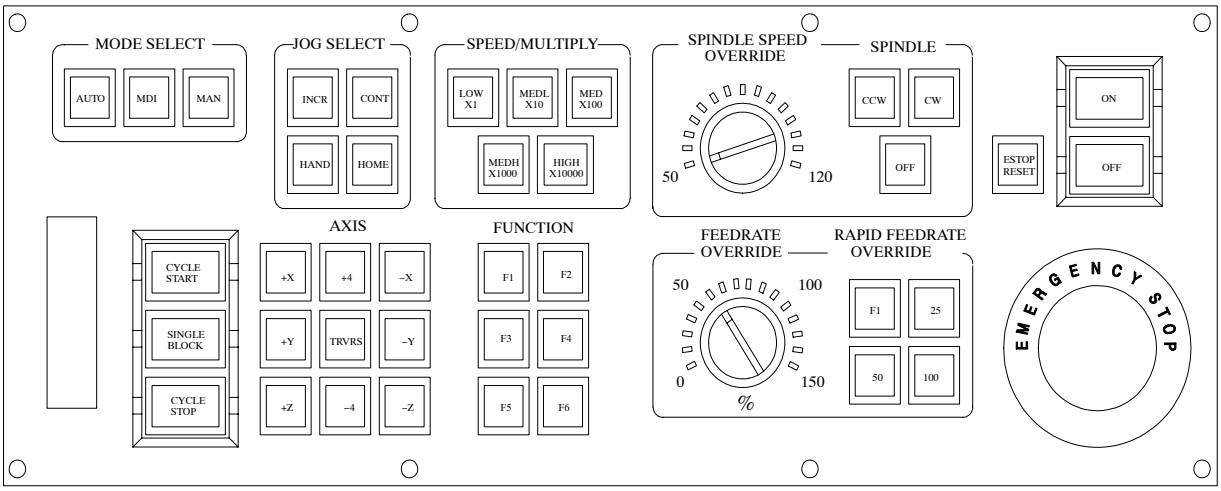
標準機械操作盤(押しボタン式)には、機械操作盤インターフェイスモジュールが標準装備されています。機械操作盤インターフェイスモジュールは、シリアル通信によってNC装置に直接接続されます。

標準機械操作盤の前面にある押しボタンまたはスイッチによって、システムの機能を手動で指令することができます。指令した機能は、機械操作盤インターフェイスモジュールを経由してNC装置に入力されます。

重要：標準機械操作盤の機能をPALロジックとしてデコードするPALモジュールを、モーション・コントロール・ボードで使用することができます。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル(Pub.No.8520-4.3)を参照してください。

図10.14に、標準機械操作盤(押しボタン式)の外観を示します。

図10.14　標準機械操作盤(押しボタン式)



ここでは、標準機械操作盤(押しボタン式)を使用しているものとして説明します。アプリケーションに応じて、工作機械メーカ製作の機械操作盤を使用することができます

機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)は、入力44点、出力18点で光ケーブルを通してNC装置へ接続されます。

機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)とシステムI/Oリングは、光ケーブルによって通信します。光ケーブル接続についての詳細は、付録Aを参照してください。

工作機械メーカ製作の機械操作盤を使用している場合、機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)を別に購入してください。そのとき、I/Oモジュールと接続するために、機械操作盤にはJPR3を設定しなければいけません。

10.3.1 コネクタおよびピン配列

図10.15に、標準機械操作盤(押しボタン式)の接続用端子台およびコネクタを示します。

図10.15 標準機械操作盤(押しボタン式)の端子台およびコネクタ

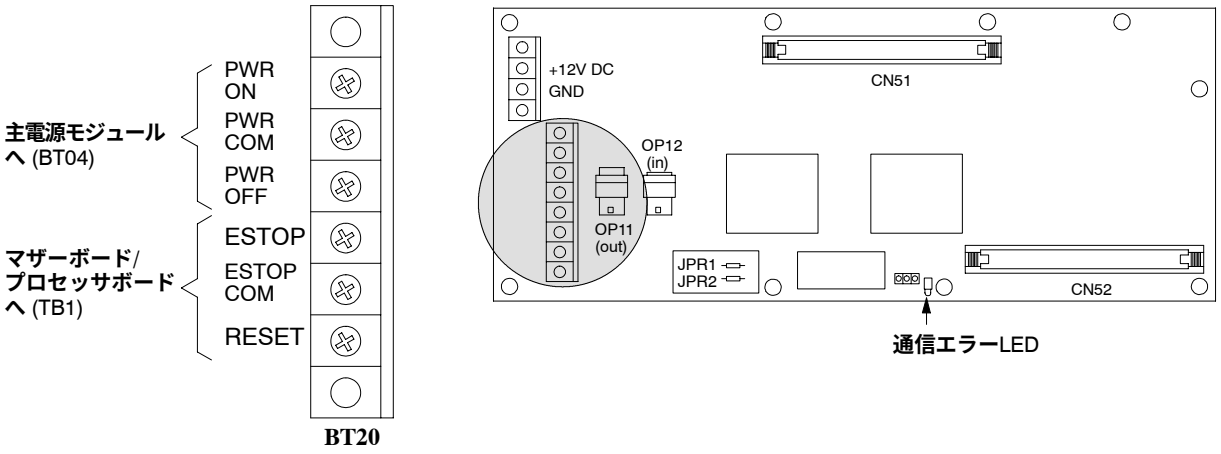


表10.15に、標準機械操作盤と主電源モジュールおよびマザーボードを接続するために使用する端子台を示します。

表10.15 標準機械操作盤(押しボタン式)の端子台(BT20)

標準機械操作盤の端子台		接続先			ケーブル番号	備考
		モジュール	コネクタ/端子台			
	ON	主電源モジュール		ON		
BT20	COM		BT04	SW	C01	
	OFF			COM		
	E-STOP	マザーボード/		E-STOP		
	COM	プロセッサボード	BT01	COM	C06	
	RESET			RESET		

表10.16に、標準機械操作盤のコネクタを示します。

表10.16 標準機械操作盤(押し鵜ボタン式)のコネクタ

標準機械操作盤のコネクタ	接続先			ケーブル番号	備考
	モジュール	コネクタ/端子台			
+12V	CRT/キーボード	BT02	+12V	C28	
GND	パネル電源		GND		
CN54M	機械操作盤	CN51		C26	入力
CN55M	ｲﾝﾀｰﾌｪｲｽﾓｼﾞｭｰﾙ	CN52		C27	出力
CN56F	マザーボード/プロセッサボード	CN16F		C07	ポートB

(1) 入力インターフェイス･リボン･ケーブル

標準機械操作盤(押しボタン式)からの入力信号は、機械操作盤インターフェイスモジュールのコネクタCN51に入力インターフェイス･リボン･ケーブルによって接続されます。さらに、入力信号は光ケーブルを通してマザーボードに伝送されます。表10.17に、入力インターフェイス･リボン･ケーブルのピン番号と信号名の関係を示します。

ピン番号と信号名の関係が表10.17と異なる場合は、PALのI/O割付けファイルを変更する必要があります。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル(Pub.No.8520-4.3)の第２章を参照してください。

電源投入時には、標準機械操作盤(押しボタン式)では以下の設定が有効になっています。

選択	初期設定
モード選択	MAN
ジョグ選択	CONT
Speed/Multiply(倍率選択)	X1
主軸	OFF
主軸速度オーバライド	F1

表10.17　入力インターフェイス・リボン・ケーブルのピン配列

ピン	機械操作盤の機能	グレーコード	PAL機器名	ピン	機械操作盤の機能	グレーコード	PAL機器名
1	サイクルストップ	—	CN51-1	2	+12V	—	—
3	サイクルスタート		CN51-3	4	+12V		
5	シングルスタート		CN51-5	6	+12V		
7	+X		CN51-7	8	+12V		
9	+Y		CN51-9	10	+12V		
11	+Z		CN51-11	12	+12V		
13	+4		CN51-13	14	AUTO (自動)	a	CN51-34
15	-X		CN51-15	16	MDI	b	CN51-32
17	-Y		CN51-17	18	MANUAL (手動)		
19	-Z		CN51-19	20	INCR (定量送り)	a	CN51-30
21	-4		CN51-21	22	CONT (連続送り)	b	CN51-28
23	TRVRS (早送り)		CN51-23	24	HAND (ハンドル送り)		
25	F5		CN51-25	26	HOME (手動原点復帰)		
27	F6		CN51-27	28	倍率選択 X1	a	CN51-40
29	F1		CN51-29	30	倍率選択 X10	b	CN51-38
31	F2		CN51-31	32	倍率選択 X100	c	CN51-36
33	F3		CN51-33	34	倍率選択 X1000		
35	F4		CN51-35	36	倍率選択 X10000		
37	送り速度オーバライド “a”	a	CN51-38	38	早送り速度オーバライド F1	a	CN51-45
39	送り速度オーバライド “b”	b	CN51-40	40	早送り速度オーバライド 25	b	CN51-47
41	送り速度オーバライド “c”	c	CN51-42	42	主軸速度オーバライド “d”	d	CN51-42
43	送り速度オーバライド “d”	d	CN51-44	44	主軸速度オーバライド “c”	c	CN51-44
45	未使用	—	—	46	主軸速度オーバライド “b”	b	CN51-46
47				48	主軸速度オーバライドe “a”	a	CN51-48
49				50	早送り速度オーバライド 50		
51	電源 OFF			52	早送り速度オーバライド 100		
53	電源 Common			54	主軸回転方向 CCW	a	CN51-49
55	電源 ON			56	主軸回転停止	b	CN51-50
57	非常停止			58	主軸回転方向 CW		
59	非常停止 Common			60	リセット		—

(2) 出力インターフェイス･リボン･ケーブル

機械操作盤インターフェイスモジュールのコネクタCN52からの出力信号は、標準機械操作盤(押しボタン式)に出力インターフェイス･リボン･ケーブルによって接続されています。表10.18に、標準機械操作盤の出力インターフェイス･リボン･ケーブルのピン番号と信号名の関係を示します。

ピン番号と信号名の関係が表10.9と異なる場合は、PALのI/O割付けファイルを変更する必要があります。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル (Pub.No.8520-4.3)の第２章を参照してください。

表10.18　出力インターフェイス･リボン･ケーブルのピン配列

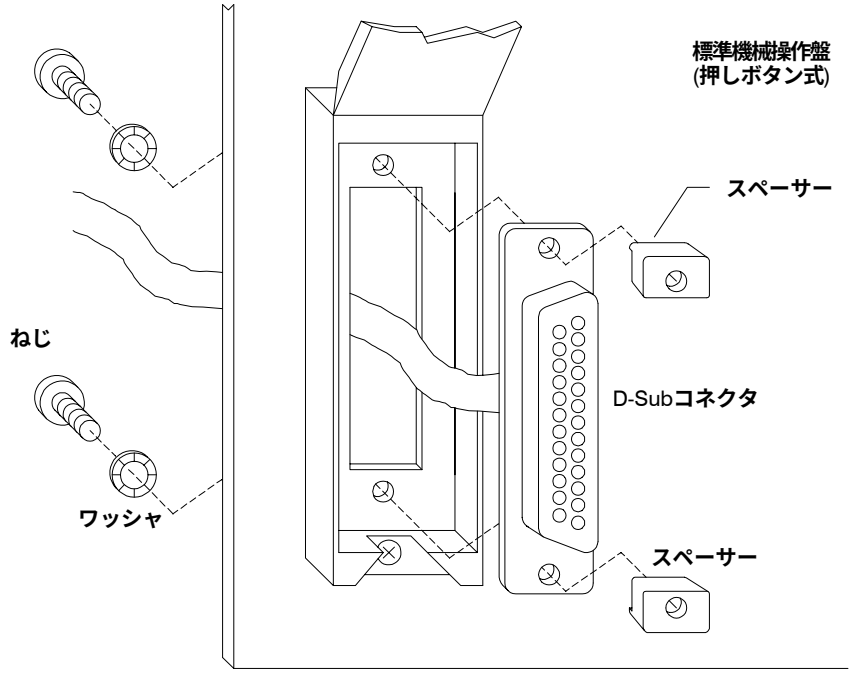
ピン	機械操作盤の機能	PAL 機器名	ピン	機械操作盤の機能	PAL 機器名
1	サイクルストップ	CN52-1	2	グラウンド	—
3	サイクルスタート	CN52-3	4		
5	シングルブロック	CN52-5	6		
7	+X	CN52-7	8		
9	+Y	CN52-9	10		
11	+Z	CN52-11	12		
13	+4	CN52-13	14		
15	-X	CN52-15	16		
17	-Y	CN52-17	18	F4	CN52-18
19	-Z	CN52-19	20	F3	CN52-20
21	-4	CN52-21	22	F2	CN52-22
23	TRVRS (早送り)	CN52-23	24	F1	CN52-24
25	ジョグリトラクト	CN52-25	26	F6	CN52-26
27	グラウンド	—	28	AUTO (自動)	—
29			30	MDI	
31			32	MANUAL (手動)	
33			34	早送り速度オーバライド F1	
35			36	早送り速度オーバライド 25	
37			38	早送り速度オーバライド 50	
39	未使用		40	早送り速度オーバライド 100	
41	倍率選択 X1		42	主軸回転方向 CCW	
43	倍率選択 X10		44	主軸回転停止	
45	倍率選択 X100		46	主軸回転方向 CW	
47	倍率選択 X1000		48	INCR (定量送り)	
49	倍率選択 X10000		50	CONT (連続送り)	
51	グラウンド		52	HAND (ハンドル送り)	
53			54	HOME (手動原点復帰)	
55			56	グラウンド	
57			58		
59			60		

(3) シリアル通信コネクタ CN56F

標準機械操作盤(押しボタン式)には、オプションのシリアル通信コネクタCN56Fがあります。ケーブル07によって、外部機器のRS–232CまたはRS–422シリアル通信ポートと、マザーボードまたはプロセッサボードのポートB(コネクタJ7)を接続します。ケーブルC07についての詳細は、第４章を参照してください。

コネクタCN56F (8520-D25FS)は25ピンD-Subコネクタで、ケーブル07によってNC装置と接続します。 このコネクタは、標準機械操作盤(押しボタン式)の左側面にあります。図10.16に、 シリアル通信コネクタCN56Fの外観および取付け方法を示します。

図10.16　コネクタCN56F



重要：スペーサーをもつ2つのねじとシリアル通信ポートカバーは、標準機械操作盤(押しボタン式)に含まれます。

10.3.2 機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)の仕様

(1) 電源仕様

表10.19に、機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)の電源仕様を示します。

表10.19 電源仕様

項目	仕様
定格入力電圧	DC12V
電圧範囲	DC11.5～13.2V
消費電流	標準 1.3A、最大 2.6A

(2) 入力仕様

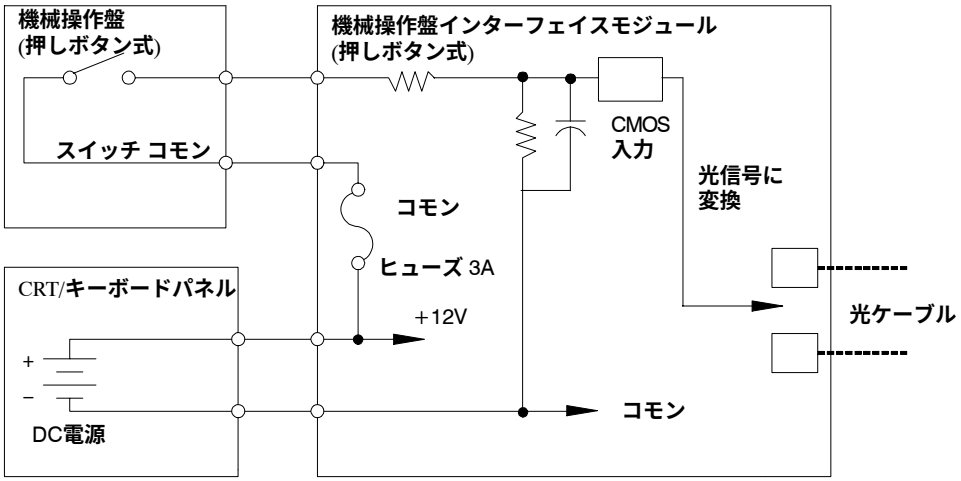
表10.20に、機械操作盤(押しボタン式)の押しボタン、切換えスイッチなどの信号を入力する回路の仕様を示します。

表10.20 入力仕様

項目	仕様	備考
	標準機械操作盤　　工作機械メーカの機械操作盤	
入力点数	54　　44	全スイッチグループからの入力信号総数
モーダルグループ	19	
ディスクリートI/O	18	
ロータリ入力	8	
内部接続グループ	6	
未使用	3	
	全機械操作盤	
動作電圧　ON	DC11.5～13.2V	
OFF	DC0～2V	
許容電圧降下	最大DC0.5V	外部スイッチ
入力インピーダンス	2.25KΩ	
ON時入力電流	5mA	DC12V入力
OFF時漏れ電流	1mA以下	
応答時間	1～22msec (フィルタ時間を含む)	OFF → ON, ON → OFF
コモン点数	入力44点に対し6点	内部で電源に接続
ヒューズ	3A	12V電源を保護
絶縁	非絶縁型	
接続	60ピン･フラット･ケーブル･コネクタ (CN51)	最大1m

図10.17に、機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)の入力回路を示します。

図10.17　入力回路



(3) 出力仕様

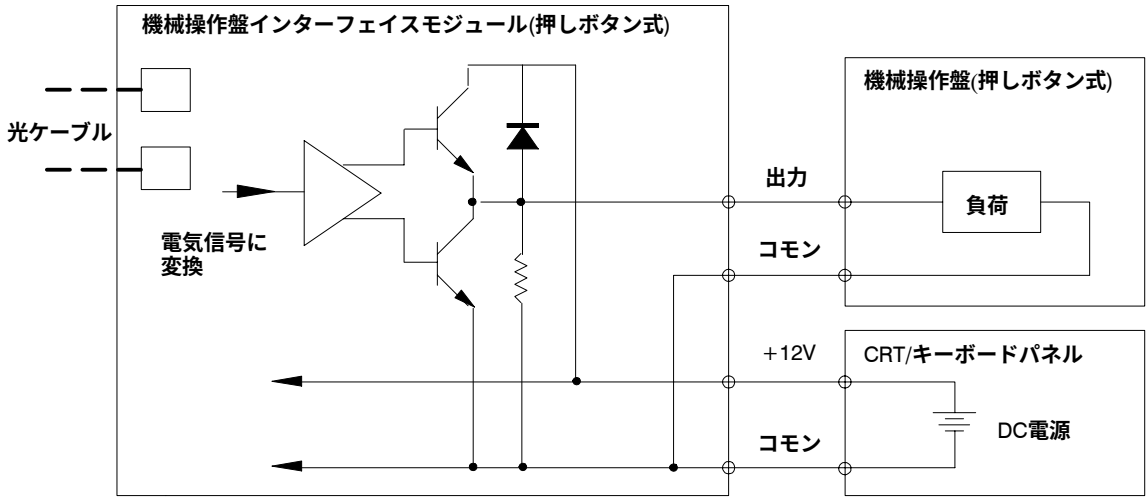
表10.21に、機械操作盤(押しボタン式)に運転状態の信号を出力する回路の仕様を示します。

表10.21　出力仕様

項目	仕様		備考
	標準機械操作盤	工作機械メーカの機械操作盤	
出力点数	37	18	
モーダルグループ出力	19		非I/O出力
ディスクリート出力	18		I/O出力
出力方式	シンク/ソース		トテームポールドライバ出力
出力電圧範囲	DC9.3～13.2V		
ON時出力電流	125mA以下		1出力当たり
ON時出力電圧降下	DC1V以下		
コモン点数	22		内部で電源に接続
絶縁	非絶縁型		
接続	60ピン･フラット･ケーブル･コネクタ (CN52)		最大1m

図10.18に、機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)の出力回路を示します。

図10.18　出力回路



10.3.3　光ケーブルコネクタ

表10.22に、I/Oリングとの光ケーブル接続用コネクタを示します。I/Oリングに接続する各モジュールは、光ケーブルの入力コネクタおよび出力コネクタを備えています。光ケーブルはI/Oリングを構成するための接続ケーブルですが、モジュールとI/Oリングの接続には特定の順序はありません。

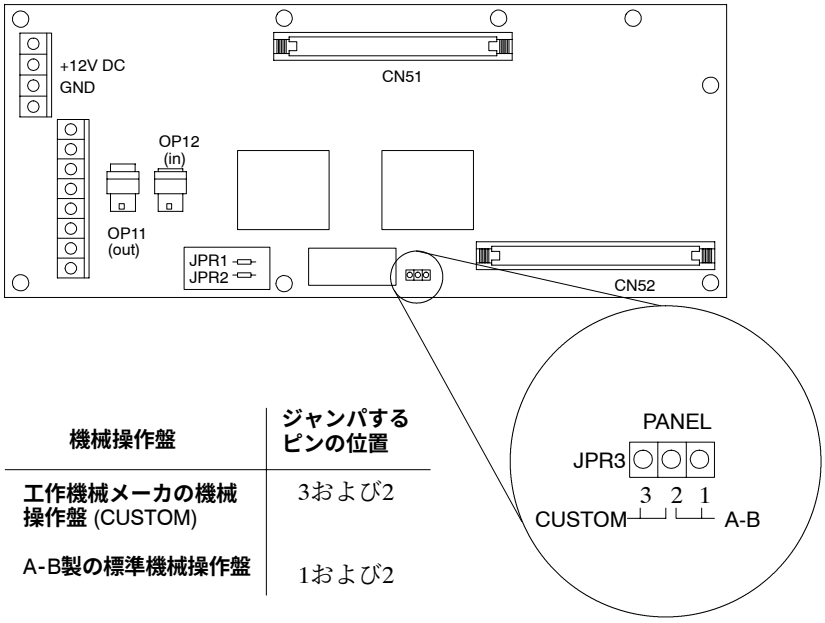
表10.22　光ケーブルコネクタ

コネクタ	接続モジュール	備考
OP11 (赤)	I/Oリング内の次のモジュールの受信器	出力
OP12 (黒)	I/Oリング内の次のモジュールの送信器	入力

10.3.4 ジャンパの設定

設定ジャンパを切断して、機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)のノードアドレスを設定します。図10.19に、ジャンパの位置を示します。

図10.19 ジャンパの設定



機械操作盤	ジャンパするピンの位置
工作機械メーカの機械操作盤 (CUSTOM)	3および2
A-B製の標準機械操作盤	1および2

10.3.5 ノードアドレスの設定

設定ジャンパを切断して、機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)のノードアドレスを設定します。図10.20に、ジャンパの位置を示します。

図10.20 ジャンパの位置

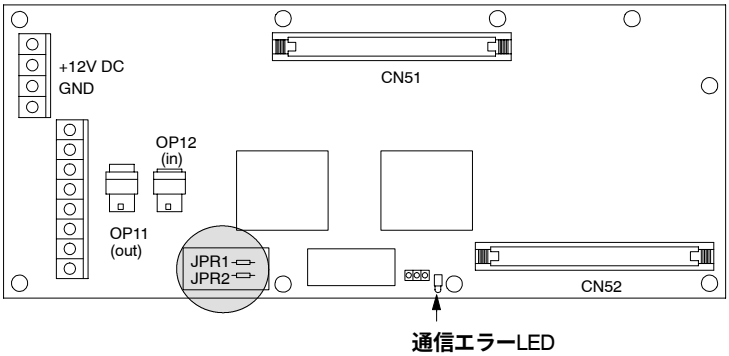


表10.23に、ジャンパの位置とノードアドレスの関係を示します。

表10.23 ノードアドレスの設定

ノードアドレス		ジヤンパ	
16進数	2進数	JP1	JP2
00	00	短絡	短絡
01	01	短絡	切断
02	10	切断	短絡
03	11	切断	切断

すべてのモジュールはそれぞれの機器コード、およびノードアドレスによってNC装置に認識されます。機器コードは各機器タイプごとに異なった設定を行なう必要があります。ノードアドレスは00～N(各モジュールの最大使用数)を割付けることができ、機器コードの異なるモジュール間では同一のアドレスをとることができます。

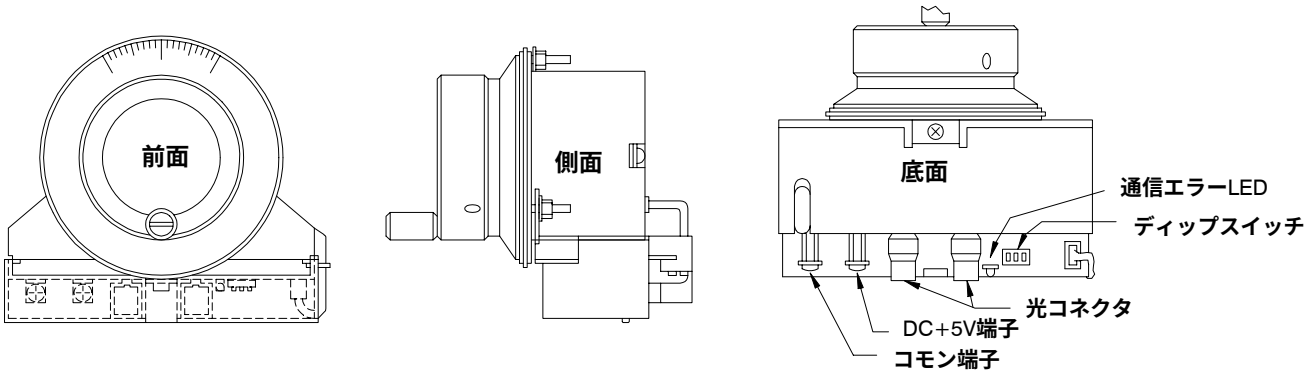
10.4 HPG(手動パルス発生器)

HPGは、NC装置の軸を手動で操作するために使用します。HPGに関連するAMPおよびPALについての詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアルおよび9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアルの第 2 章を参照してください。

HPGは、HPGおよびHPGインターフェイスボードの2つのパートから構成されています。HPGインターフェイスボードは、光ケーブルによってI/Oリングに接続されます。光ケーブル接続についての詳細は、付録Aを参照してください。

図10.21に、HPGの外観に示します。

図10.21　HPG (手動パルス発正器)の外観



10.4.1 コネクタ

図10.22に、HPGのコネクタおよび端子台を示します。

図10.22　HPGのコネクタおよび端子台

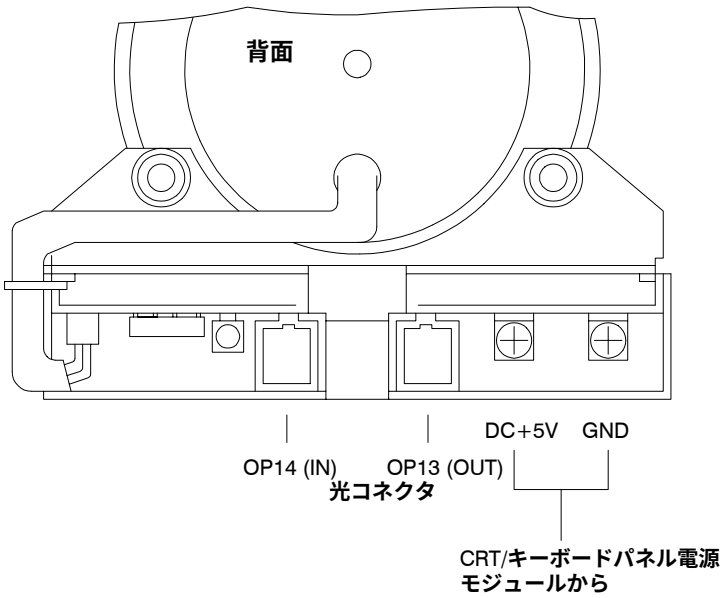


表10.24に、HPGの電源接続を示します。

表10.24　電源接続

HPGの コネクタ/端子台		接続モジュール	接続 端子台/コネクタ		ケーブル 番号	備考
BT23	+5V	CRT/キーボードパネル	BT03	DC5V	C28	入力
	GND	電源モジュール		GND		出力

10.4.2　電源仕様

HPGにはDC+5Vの電源が必要で、通常CRT/キーボードパネル電源のコネクタBT03から電力が供給されます。NC装置にHPGを3台以上使用する場合、外部電源を設置する必要があります。表10.25に、HPGの電源仕様を示します。

表10.25　電源仕様

項目	仕様
定格入力電圧	DC5V
電源電圧範囲	DC4.75～5.25V
消費電流	0.4A以下
接続	M3端子 2個
電源からの距離	5m以内

10.4.3　光ケーブルコネクタ

表10.26に、I/Oリングとの光ケーブル接続用コネクタを示します。I/Oリングに接続する各モジュールは、光ケーブルの入力コネクタおよび出力コネクタを備えています。光ケーブルはI/Oリングを構成するための接続ケーブルですが、モジュールとI/Oリングの接続には特定の順序はありません。

表10.26　光ケーブルコネクタ

コネクタ	接続モジュール	備考
OP13 (赤)	I/Oリング内の次のモジュールの受信器	出力
OP14 (黒)	I/Oリング内の次のモジュールの送信器	入力

10.4.4 ノードアドレスの設定

ディップスイッチによって、HPGのノードアドレスを設定します。ディップスイッチの設定は、PALのI/O割付けファイルと同じにする必要があります。詳細は、9シリーズ CNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル(Pub.No.8520-4.3)の第２章を参照してください。

図10.23に、ディップスイッチの位置を示します。

図10.23　ディップスイッチの位置

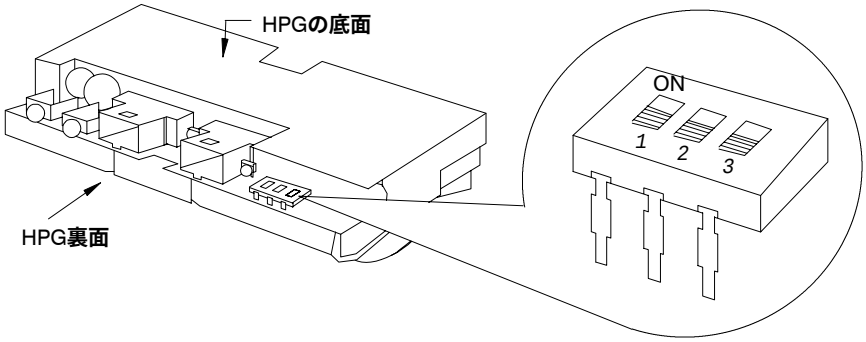


表10.27　ノードアドレスの設定

ノードアドレス		ディップスイッチ位置		
16進数	2進数	1	2	3
00	000	OFF	OFF	OFF
01	001	OFF	OFF	ON
02	010	OFF	ON	OFF
03	011	OFF	ON	ON
04	100	ON	OFF	OFF
05	101	ON	OFF	ON
06	110	ON	ON	OFF
07	111	ON	ON	ON

すべてのモジュールはそれぞれの機器コード、およびノードアドレスによってNC装置に認識されます。機器コードは各機器タイプごとに異なった設定を行なう必要があります。ノードアドレスは00～N(各モジュールの最大使用数)を割付けることができ、機器コードの異なるモジュール間では同一のアドレスをとることができます。

第11章　I/Oインターフェイス

11.0 本章の目的

本章では、NC装置への情報の入出力について説明します。情報の入出力はI/Oリングを備えたI/O機器を接続するか、またはI/O機器を直接NC装置に接続することによって行なわれます。

I/Oリングとの情報の入出力は光ケーブルによって行ないます。工作機械メーカの仕様に合わせ、いろいろなI/Oモジュールが使用できます。

モジュールには、以下のものがあります。

- 機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)
- 機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)
- ディジタルI/Oユニット
- 高密度I/Oモジュール
- アナログI/Oユニット
- 1771 I/Oアダプタ
- HPG
- CRT/キーボードパネル

また、以下のモジュールも使用できます。

- 高速I/O (9/260および9/290のみ)
- リモートI/Oポート (9/290のみ)

I/Oリングがサポートできる I/O機器の数には制限があります。その制限は、PALのフォアグランドプログラム実行中に1スキャンで更新できるI/Oデータによって決まります。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル(Pub.No.8520-4.3)の第１章を参照してください。

注意：NC装置にエラーが発生または電源が切断されたときは、全I/O機器は最後の状態を保ちます。I/O機器は自動的にリセットされません。工作機械メーカによって、NC装置にシャットダウンが発生したときも全I/O機器を安全に保つようにしてください。PLC-5プロセッサを使用しているときは、1771 I/O機器の背面にあるディップスイッチによってシャットダウン発生時の1771 I/Oシャーシ内のI/O機器の安全を設定することができます。9シリーズNC装置に1771 I/O機器を使用しているときは、このディップスイッチは無効です。

第11章
I/Oインターフェイス

本章では、以下の項目について説明します。

項目	参照ページ
11.1 光ケーブルI/Oリング	11-4
11.2 機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)	11-7
11.3 機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)	11-15
11.4 ディジタルI/Oユニット	11-25
11.5 高密度I/Oモジュール	11-37
11.6 アナログI/Oユニット	11-44
11.7 1771 I/Oアダプタ	11-50
11.8 高速I/O(9/260および9/290のみ)	11-53
11.9 リモートI/Oポート(9/290のみ)	11-56

I/Oリング上の各I/O機器にはI/Oデータ伝達のためASRNチップ(Asyncronous Ring Network Circuit)が取付けられていて、常にNC装置によってモニタされています。表11.1に、各I/O機器と使用されているASRNチップの数を示します。

表11.1　I/Oリングモジュール

モジュール	ASRNチップの個数	I/O点数
CRT/キーボードパネル	1	8ビット入力につき1点
HPG	1	6ビット入力につき1点
機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)	4	44ディジタル入力 18ディジタル出力
ディジタルI/Oユニット	2	20ディジタル入力 12ディジタル出力
高密度I/Oモジュール	6	66ディジタル入力 33ディジタル出力
アナログI/Oユニット	2	12ビットアナログ入力につき1点 12ビットアナログ出力につき1点
1771 I/Oシャーシ	以下参照	8, 16, 32ビット入力 8, 16, 32ビット出力

重要：9/230および9/260ではASRNチップ最大65個分で管理されるI/Oデータを、9/290ではASRNチップ最大85個分で管理されI/Oデータを、1スキャンごとに更新できます。

表11.2　ASRNSチップの最大個数

制御タイプ	ASRNSの最大個数
9/230	65
9/260	65
9/290	85

1771 I/Oシャーシで使用されているASRNチップの数

1771 I/Oシャーシで使用されているASRNチップの数は、ラックのサイズ、および取付けられているディジタルI/Oユニットの数によって異なります。使用できるラックは4, 8, 12および16スロットラック、またI/Oモジュールには8, 16および32ビットがあります。

1771 I/Oシャーシに必要なASRNチップ数は、次のように求められます。

1. ラックの大きさによる定数：A

4スロットラック：　A = 3

8スロットラック：　A = 5

12スロットラック：　A = 7

16スロットラック：　A = 9

2. 入力点数による定数：B

$$\frac{\text{入力総数}}{11} = \text{B (切上げ)}$$

3. 出力点数による定数：C

$$\frac{\text{出力総数}}{6} = \text{C (切上げ)}$$

A, B, Cのうち最大の数が必要なASRNチップの数になります。

例：8スロットラック、32点入力モジュール2枚、16点出力モジュール1枚の場合

A = 5

B = 64/11 = 5.8 = 6

C = 16/6 = 2.7 = 3

ASRNチップの数は6になります。

1771 I/Oシャーシで使用するASRNチップの数を、 I/Oリングに接続されているモジュールで使用するASRNチップの総数に加算します。

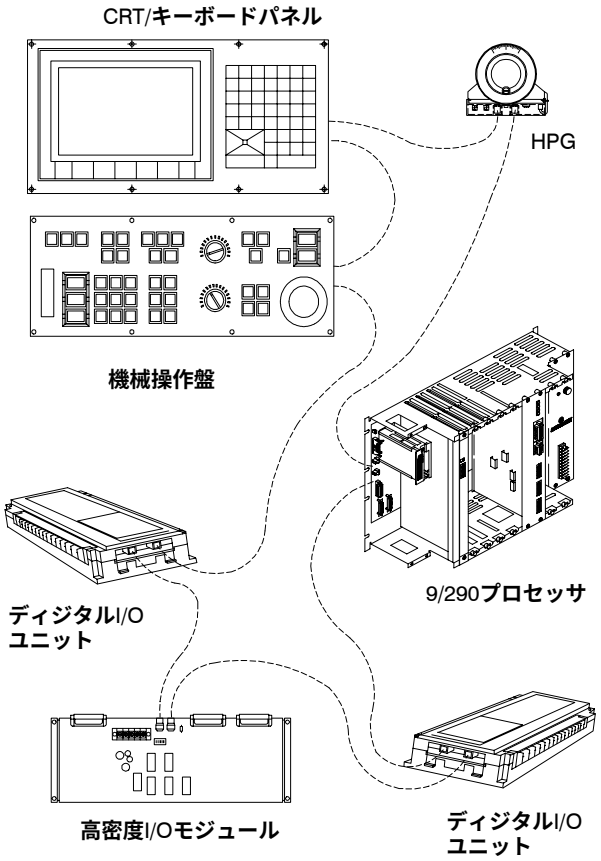
重要：1スキャンごとに更新できるASRNチップの数は、表11.2に示しています。

11.1 光ケーブルI/Oリング

I/O機器と9シリーズNC装置は、直接接続、またはI/Oリングによってシリアル通信で接続できます。光ケーブルI/Oリング上の信号は、PALプログラムによって光信号へと変換され、またI/O機器上で電気信号に変換されて通信します。

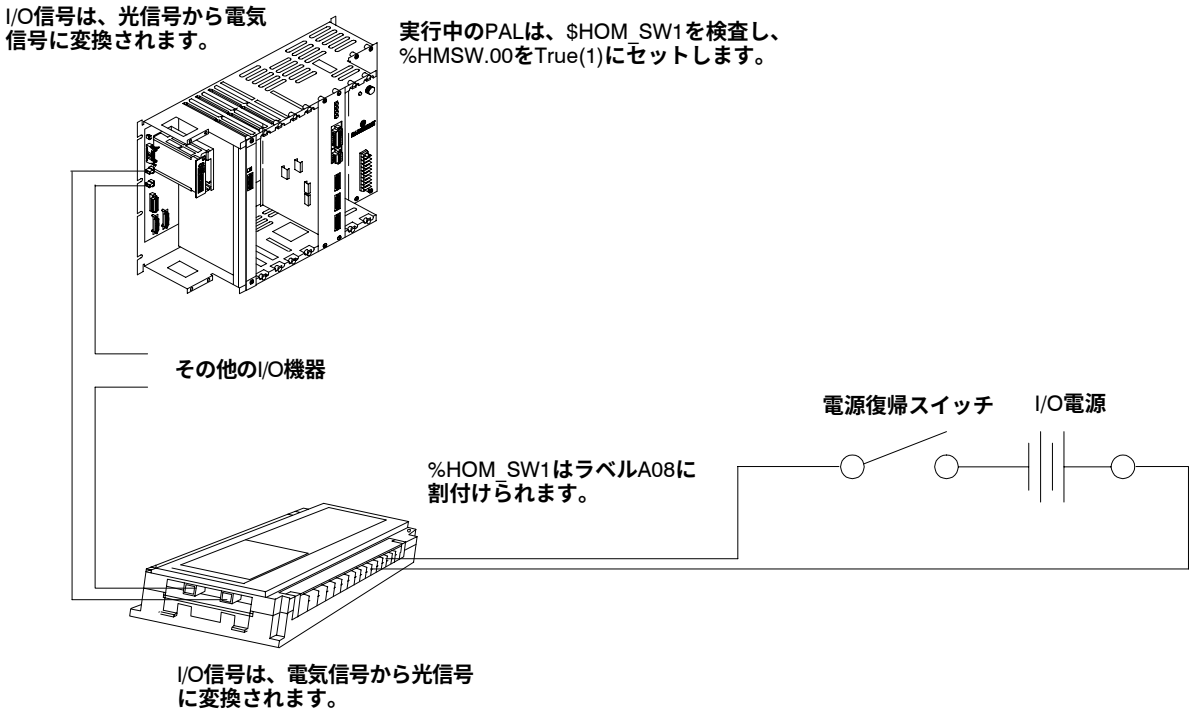
図11.1に、光ケーブルI/Oリングのレイアウト例を示します。

図11.1　光ケーブルI/Oリングのレイアウト例



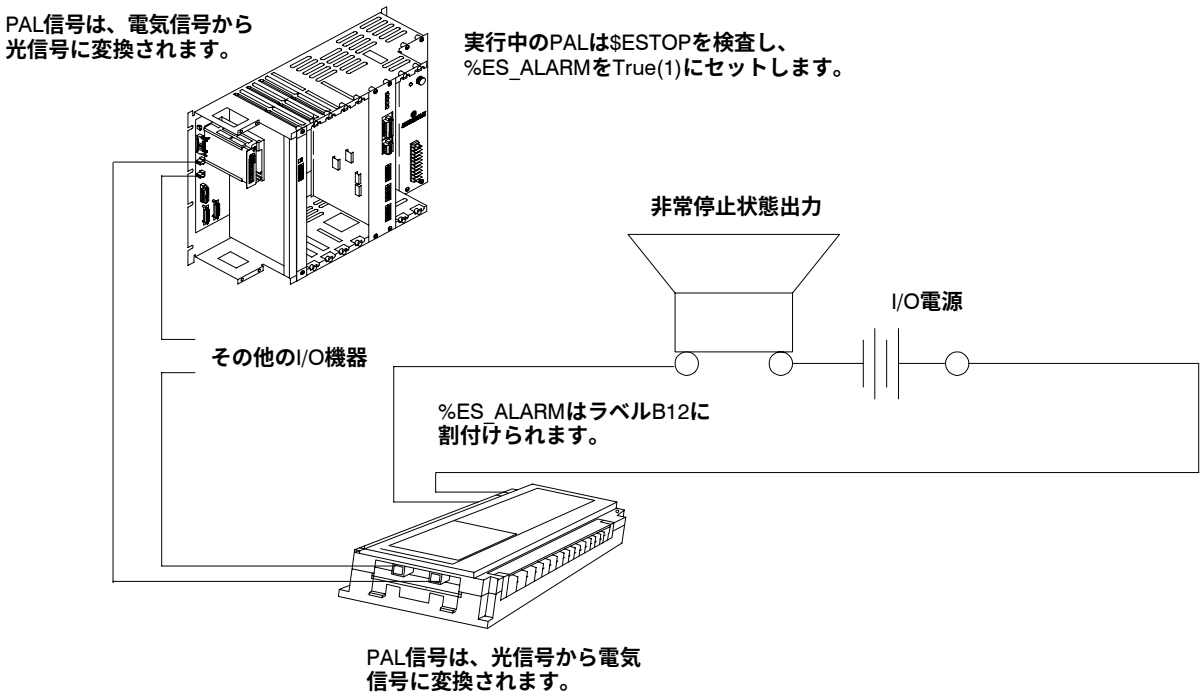
光ケーブルI/Oリング上の機器はI/Oリングを通じて信号を転送するため、電気信号を光信号へと変換します。これらの光信号は、PALプログラムで処理できるように電気信号に変換されます。図11.2に、入力処理を示します。

図11.2　光ケーブル入力処理



PALプログラムからの出力の場合は、入力処理の反対になります。図11.3に、出力処理を示します。

図11.3　光ケーブル出力処理

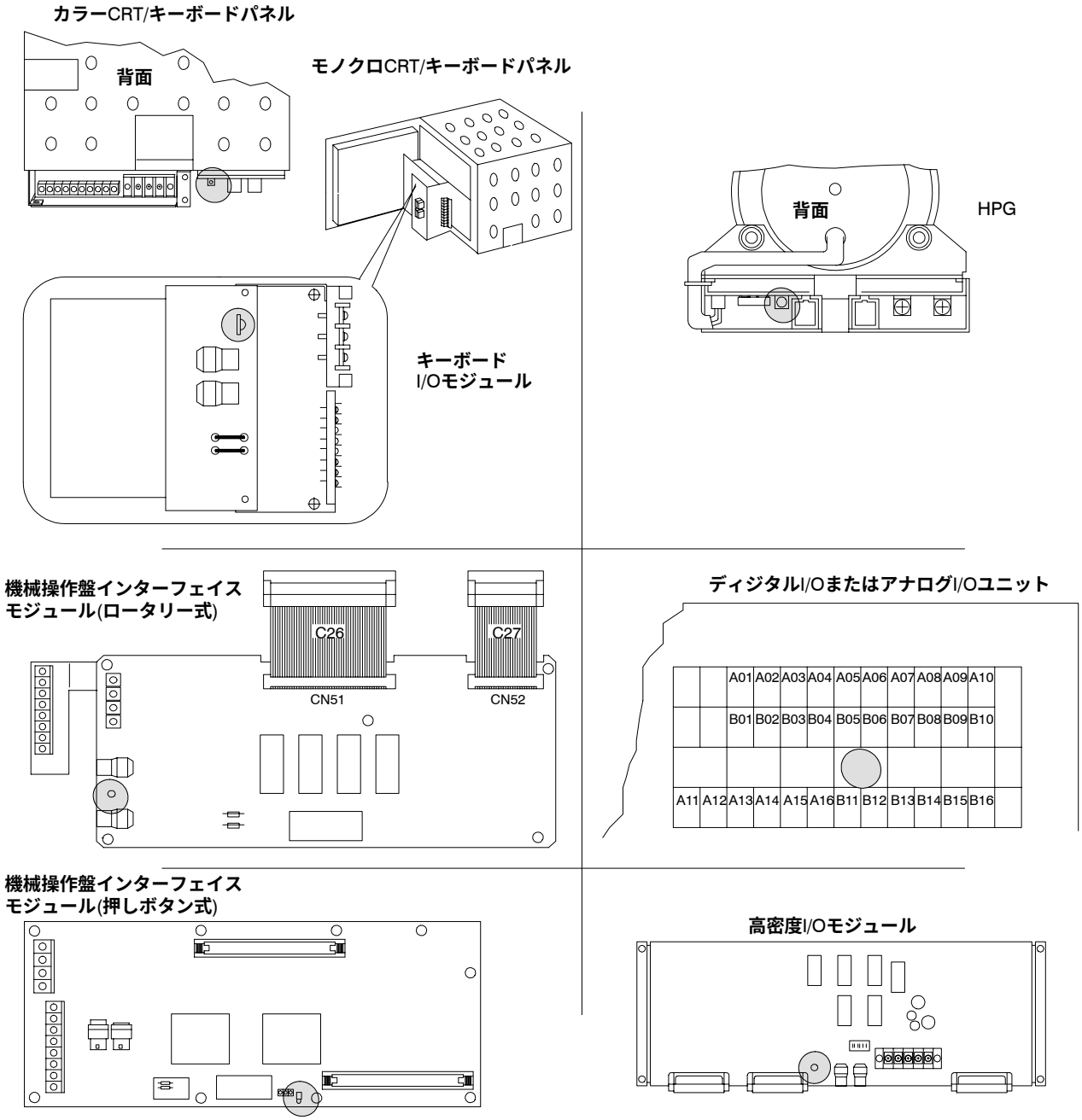


I/Oリング上の全I/O機器は、I/O割付ファイルに設定する必要があります。

11.1.1 状態表示用LED

I/Oリング上のI/O機器には状態表示用のLEDがあります。図11.4に、LEDの例を示します。通信エラー発生時、I/O機器上のLEDがフォルト状態を示します。

図11.4　光ケーブルI/Oリングのエラー表示



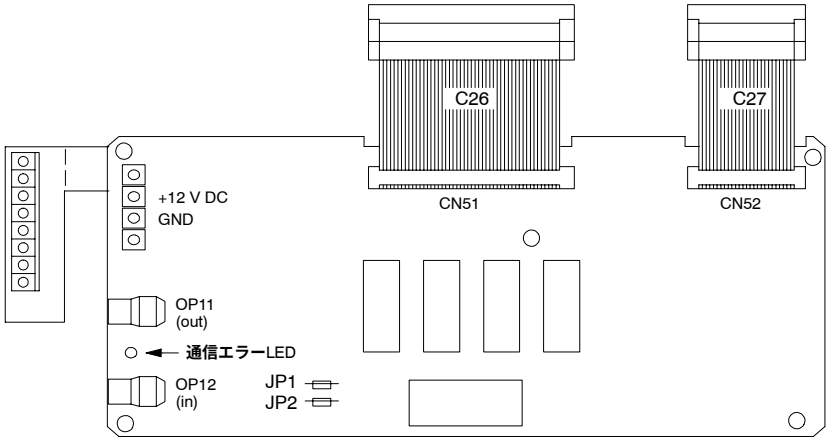
11.2 機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)

機械操作盤(ロータリー式)とNC装置の接続に使用します。機械操作盤を工作機械メーカで制作するときは、このモジュールが必要です(標準機械操作盤には標準装備されています)。機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)は、入力44点、出力18点で光ケーブルを通してNC装置へ接続されます。

機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)とシステムI/Oリングは、光ケーブルによって通信します。光ケーブル接続についての詳細は、付録Aを参照してください。

図11.5に、機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)の外観を示します。

図11.5　機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)の外観



11.2.1 コネクタおよびピン配列

表11.3に、機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)を機械操作盤およびCRT/キーボードパネル電源モジュールに接続するコネクタを示します。

表11.3　標準機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)のコネクタ

機械操作盤ｲﾝﾀｰﾌｪｲｽ ﾓｼﾞｭｰﾙのコネクタ	接続先			ケーブル番号	備考
	モジュール	コネクタ/端子台			
+12V GND	CRT/キーボード パネル電源	BT03	+12V GND	C28	
CN51M	機械操作盤				入力
CN52M					出力

(1) 入力コネクタ CN51

標準機械操作盤(ロータリー式)のコネクタCN54Mからの入力信号は、機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)のコネクタCN51に接続されます。さらに、入力信号は光ケーブルを通してマザーボードに伝送されます。

表11.4に、コネクタCN51のピン番号と信号名の関係示します。コネクタCN54のピン配列については、第10章を参照してください。

機械操作盤の電源用に使用されているピン以外は、任意に機械操作盤からの入力信号を割付けることができます。ピン番号と信号名の関係がPALのI/O割付けファイルと異なる場合は、I/O割付けファイルを変更する必要があります。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル(Pub.No.8520-4.3)の第２章を参照してください。

表11.4　コネクタCN51のピン配列

ピン	機械操作盤の機能	ピン	機械操作盤の機能
1		2	+12V
3		4	+12V
5		6	+12V
7		8	+12V
9		10	+12V
11		12	+12V
13		14	
15		16	
17		18	
19		20	
21		22	
23		24	
25		26	
27		28	
29		30	
31		32	
33		34	
35		36	
37		38	
39		40	
41		42	
43		44	
45		46	
47		48	
49		50	

(2) 出力コネクタ CN52

機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)のコネクタCN52からの出力信号は、標準機械操作盤のコネクタCN55Mに接続されます。

表11.5に、機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)の出力コネクタCN52のピン番号と信号名の関係を示します。コネクタCN55のピン配列については、第10章を参照してください。

グラウンド用に使用されているピン以外は任意に機械操作盤への出力信号を割付けることがます。ピン番号と信号名の関係がPALのI/O割付けファイルと異なる場合は、I/O割付けファイルを変更する必要があります。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル(Pub.No.8520-4.3)の第２章を参照してください。

表11.5　コネクタCN52のピン配列

ピン	機械操作盤の機能	ピン	機械操作盤の機能
1		2	GND
3		4	GND
5		6	GND
7		8	GND
9		10	GND
11		12	GND
13		14	GND
15		16	GND
17		18	
19		20	
21		22	
23		24	
25		26	

11.2.2 機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)の仕様

(1) 電源仕様

表11.6に、機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)の電源仕様を示します。

表11.6　電源仕様

項目	仕様
定格入力電圧	DC12V
電圧範囲	DC10.8～13.2V
消費電流	1.5A以下
外部接続	端子台

(2) 入力仕様

表11.7に、機械操作盤の押しボタン、切換えスイッチなどからの信号を入力する回路の仕様を示します。

表11.7　入力仕様

項目		仕様	備考
入力点数		44	D01～D44
動作電圧	ON	DC8.5～13.2V	
	OFF	DC0～2V	
許容電圧降下		最大DC1V	外部機器用
入力インピーダンス		1.5KΩ	
ON時入力電流		8mA	DC12V入力時
OFF時漏れ電流		1mA以下	
応答時間		5～22msec (フィルタ時間含む)	OFF → ON, ON → OFF
コモン点数		入力44点に対し6点	内部で電源に接続
ヒューズ		1.25A	12V電源を保護
絶縁		非絶縁型	
接続		50ピン･フラット･ケーブル･コネクタ (CN54)	最大1m

図11.6に、機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)の入力回路を示します。

図11.6　入力回路

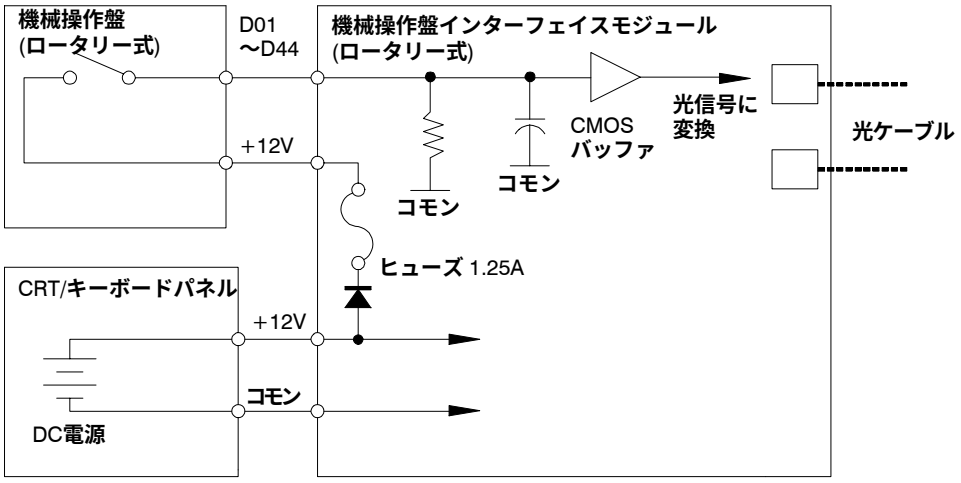
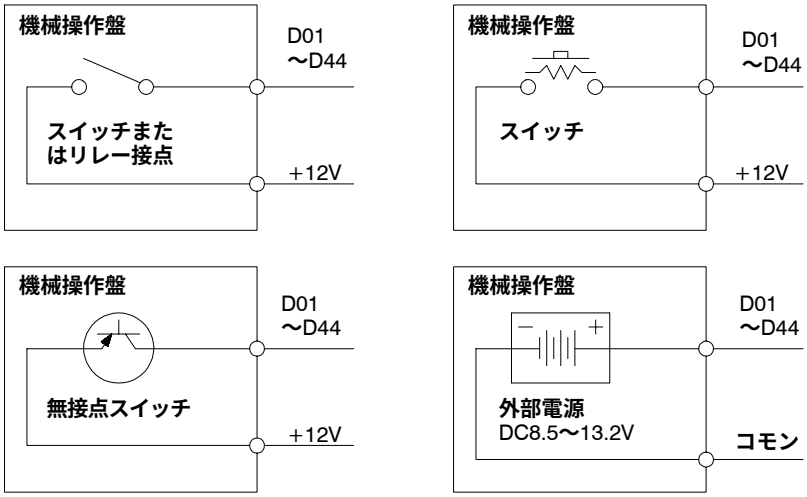


図11.7に、機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)の入力機器オプションを示します。

図11.7　入力機器オプション



(3) 出力仕様

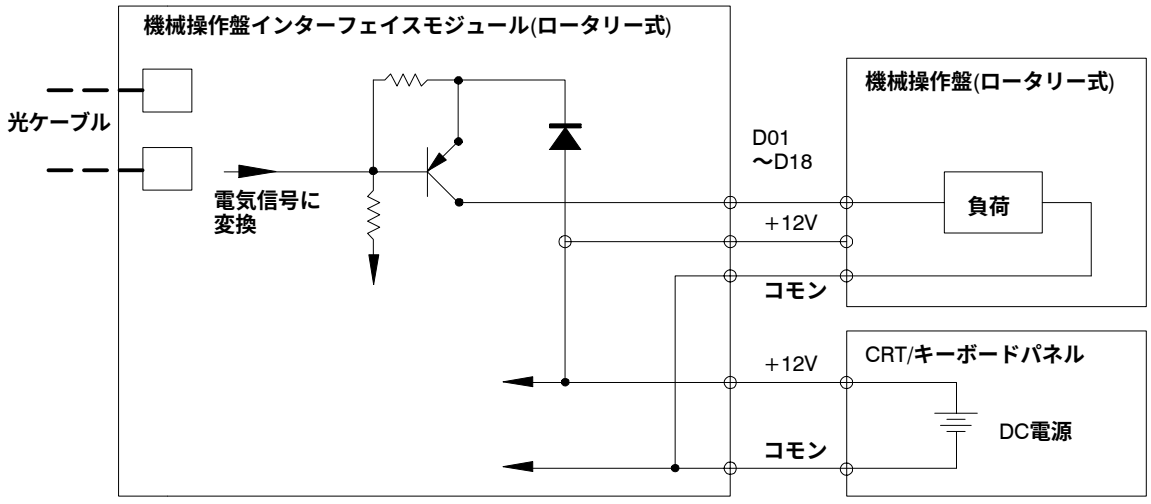
表11.8に、機械操作盤(ロータリー式)に運転状態の信号を出力する回路の仕様を示します。

表11.8　出力仕様

項目	仕様	備考
出力点数	18	D01～D18
出力方式	オープンコレクタ出力	PNPトランジスタ
出力電圧範囲	DC9.3～13.2V	
ON時出力電流	125mA以下	1出力当たり
ON時出力電圧降下	1.5V以下	
OFF時漏れ電流	0.1mA以下	
コモン点数	8	内部で電源に接続
絶縁	非絶縁型	
接続	26ピン･フラット･ケーブル･コネクタ (CN55)	最大1m

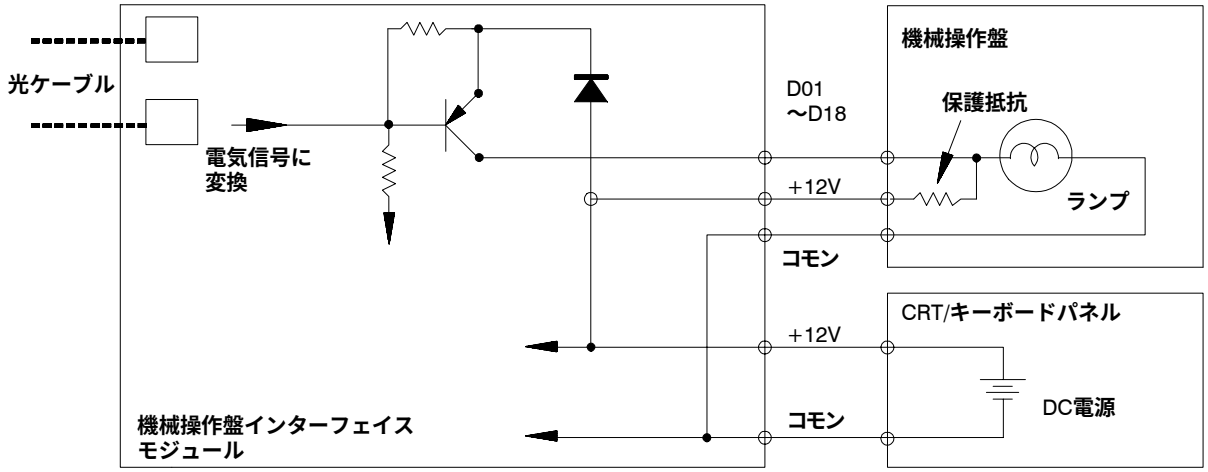
図11.8から図11.10に、機械操作盤インターフェイスモジュール(ロータリー式)の出力回路を示します。

図11.8　出力回路



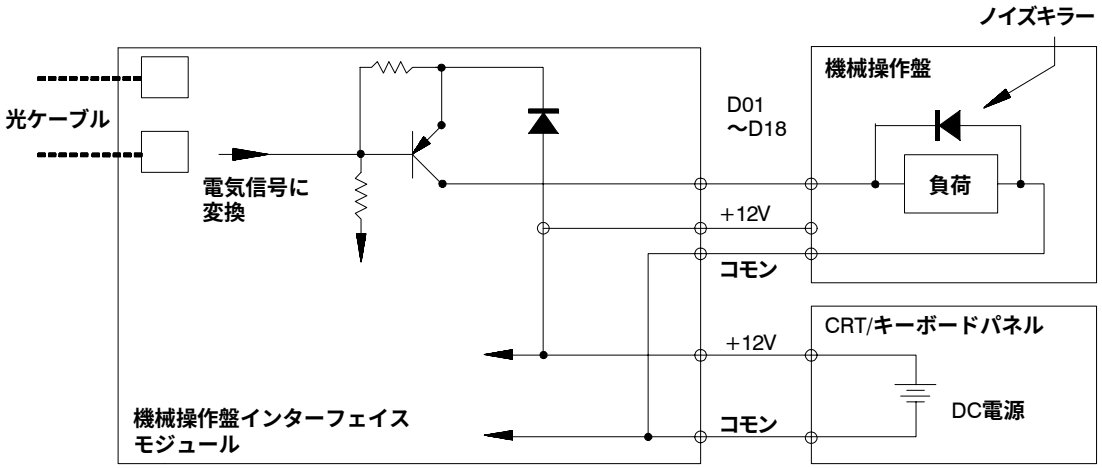
重要：出力回路に直接ランプを接続する場合、突入電流を防ぐために保護抵抗を接続してください。

図11.9　保護抵抗の接続



重要：出力回路に直接誘導負荷(例：リレー)を接続する場合、ノイズキラーを負荷に並列に接続してください。

図11.10　ノイズキラーの接続



11.2.3 光ケーブルコネクタ

表11.9に、I/Oリングとの光ケーブル接続用コネクタを示します。I/Oリングに接続する各モジュールは、光ケーブルの入力コネクタおよび出力コネクタを備えています。光ケーブルはI/Oリングを構成するための接続ケーブルですが、モジュールとI/Oリングの接続には特定の順序はありません。

表11.9　光ケーブルコネクタ

コネクタ	接続モジュール	備考
OP11 (赤)	I/Oリング内の次のモジュールの受信器	出力
OP12 (黒)	I/Oリング内の次のモジュールの送信器	入力

11.2.4 ノードアドレスの設定

ジャンパを切断して、機械操作盤インターフェイスモジュールのノードアドレスを設定してください。図11.11に、ジャンパの位置を示します。

図11.11　ジャンパの位置

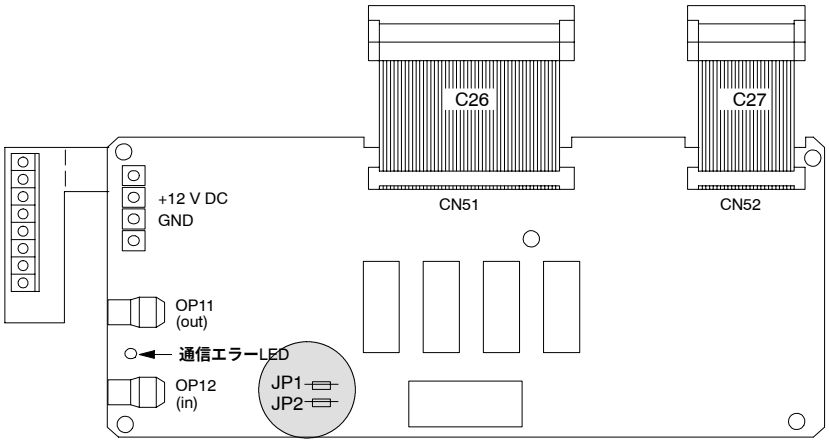


表11.10に、ジャンパの位置とノードアドレスの関係を示します。

表11.10　ノードアドレスの設定

ノードアドレス		ジヤンパ	
16進数	2進数	JP1	JP2
00	00	短絡	短絡
01	01	短絡	切断
02	10	切断	短絡
03	11	切断	切断

すべてのモジュールはそれぞれの機器コード、およびノードアドレスによってNC装置に認識されます。機器コードは各機器タイプごとに異なった設定を行なう必要があります。ノードアドレスは00～N(各モジュールの最大使用数)を割付けることができ、機器コードの異なるモジュール間では同一のアドレスをとることができます。

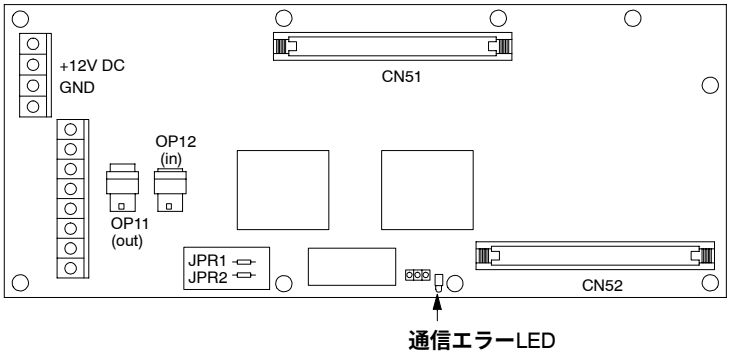
11.3 機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)

機械操作盤(押しボタン式)とNC装置の接続に使用します。機械操作盤を工作機械メーカで制作するときは、このモジュールが必要です(標準機械操作盤には標準装備されています)。機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)は、入力44点、出力18点で光ケーブルを通してNC装置へ接続されます。

機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)とシステムI/Oリングは、光ケーブルによって通信します。光ケーブル接続についての詳細は、付録Aを参照してください。

図11.12に、機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)の外観を示します。

図11.12　機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)の外観



11.3.1 コネクタおよびピン配列

表11.11に、機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)を機械操作盤およびCRT/キーボードパネル電源モジュールに接続するコネクタを示します。

表11.11　標準機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)のコネクタ

機械操作盤ｲﾝﾀｰﾌｪｲｽ ﾓｼﾞｭｰﾙのコネクタ	接続先			ケーブル番号	備考
	モジュール	コネクタ/端子台			
+12V GND	CRT/キーボード パネル電源	BT03	+12V GND	C28	
CN51M	機械操作盤				入力
CN52M					出力

(1) 入力インターフェイス･リボン･ケーブル

標準機械操作盤(押しボタン式)からの入力信号は、機械操作盤インターフェイスモジュールのコネクタCN51に入力インターフェイス･リボン･ケーブルによって接続されます。さらに、入力信号は光ケーブルを通してマザーボードに伝送されます。表11.12に、入力インターフェイス･リボン･ケーブルのピン番号と信号名の関係を示します。標準機械操作盤を使用している場合、ケーブルについては第４章を参照してください。

工作機械メーカ製作の機械操作盤を使用している場合のピン配列

機械操作盤の電源用に使用されているピン、およびすでに機能が割付けられているピン以外は、任意に機械操作盤からの入力信号を割付けることができます。ピン番号と信号名の関係が表11.12と異なる場合は、PALのI/O割付けファイルを変更する必要があります。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル (Pub.No.8520-4.3)の第２章を参照してください。

表11.12　入力インターフェイス･リボン･ケーブルのピン配列

ピン	機械操作盤の機能	ピン	機械操作盤の機能
1		2	+12V
3		4	+12V
5		6	+12V
7		8	+12V
9		10	+12V
11		12	+12V
13		14	
15		16	
17		18	
19		20	
21		22	
23		24	
25		26	
27		28	
29		30	
31		32	
33		34	
35		36	
37		38	
39		40	
41		42	
43		44	
45		46	
47		48	
49		50	
51	電源 OFF	52	A-B製の標準機械操作盤の使用のために予約
53	電源 Commom	54	
55	電源 ON	56	
57	非常停止	58	
59	非常停止 Common	60	リセット

(2) 出力インターフェイス･リボン･ケーブル

機械操作盤インターフェイスモジュールのコネクタCN52からの出力信号は、標準機械操作盤(押しボタン式)に出力インターフェイス･リボン･ケーブルによって接続されています。表11.13に、標準機械操作盤の出力インターフェイス･リボン･ケーブルのピン番号と信号名の関係を示します。標準機械操作盤を使用している場合、ケーブルについては第４章を参照してください。

工作機械メーカ製作の機械操作盤を使用している場合のピン配列

機械操作盤のグラウンド用に使用されているピン、およびすでに機能が割付けられているピン以外は、任意に機械操作盤からの出力信号を割付けることができます。ピン番号と信号名の関係が表11.13と異なる場合は、PALのI/O割付けファイルを変更する必要があります。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル (Pub.No.8520-4.3)の第２章を参照してください。

表11.13　出力インターフェイス･リボン･ケーブルのピン配列

ピン	機械操作盤の機能	ピン	機械操作盤の機能
1		2	GND
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	
11		12	
13		14	
15		16	
17		18	
19		20	
21		22	
23		24	
25		26	
27	GND	28	A-B製の標準機械操作盤の
29		30	使用のために予約
31		32	
33		34	
35		36	
37		38	
39	未使用	40	
41	A-B製の標準機械操作盤の	42	
43	使用のために予約	44	
45		46	
47		48	
49		50	
51	GND	52	
53		54	
55		56	GND
57		58	
59		60	

11.3.2 機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)の仕様

(1) 電源仕様

表11.14に、機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)の電源を仕様を示します。

表11.14 電源仕様

項目	仕様
定格入力電圧	DC12V
電圧範囲	DC11.5～13.2V
消費電流	標準1.3A、最大2.6A
外部接続	端子台

(2) 入力仕様

表11.15に、機械操作盤(押しボタン式)の押しボタン、切換えスイッチなどの信号を入力する回路の仕様を示します。

表11.15 入力仕様

項目	仕様		備考
	標準機械操作盤	工作機械メーカの機械操作盤	
入力点数	54	44	全スイッチグループからの入力信号総数
モーダルグループ	19		
ディスクリートI/O	18		
ロータリ入力	8		
内部接続グループ	6		
未使用	3		
	全機械操作盤		
動作電圧 ON	DC11.5～13.2V		
OFF	DC0～2V		
許容電圧降下	最大DC0.5V		外部スイッチ
入力インピーダンス	2.25KΩ		
ON時入力電流	5mA		DC12V入力
OFF時漏れ電流	1mA以下		
応答時間	1～22msec (フィルタ時間を含む)		OFF → ON, ON → OFF
コモン点数	入力44点に対し6点		内部で電源に接続
ヒューズ	3A		12V電源を保護
絶縁	非絶縁型		
接続	60ピン・フラット・ケーブル・コネクタ (CN51)		最大1m

図11.13に、機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)の入力回路を示します。

図11.13　入力回路

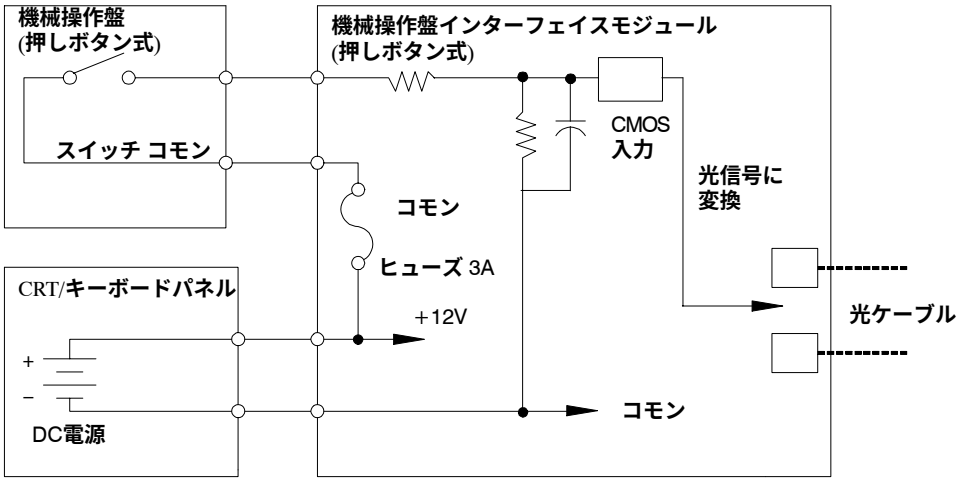
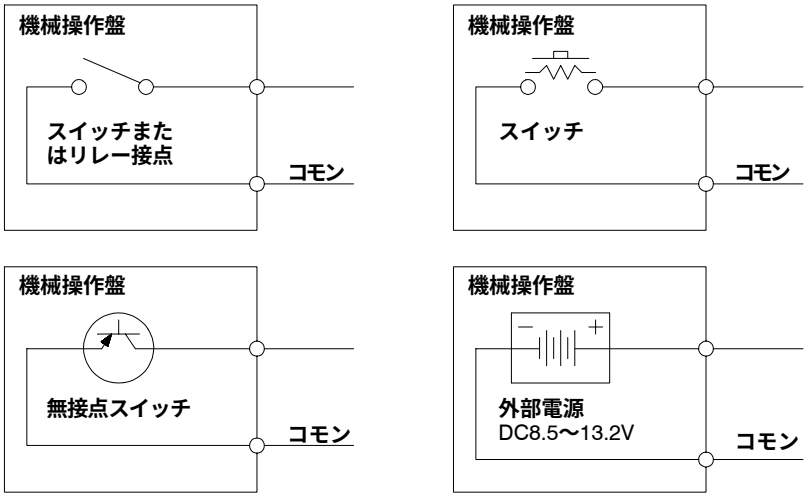


図11.14に、機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)の入力機器オプションを示します。

図11.14　入力機器オプション



(3) 出力仕様

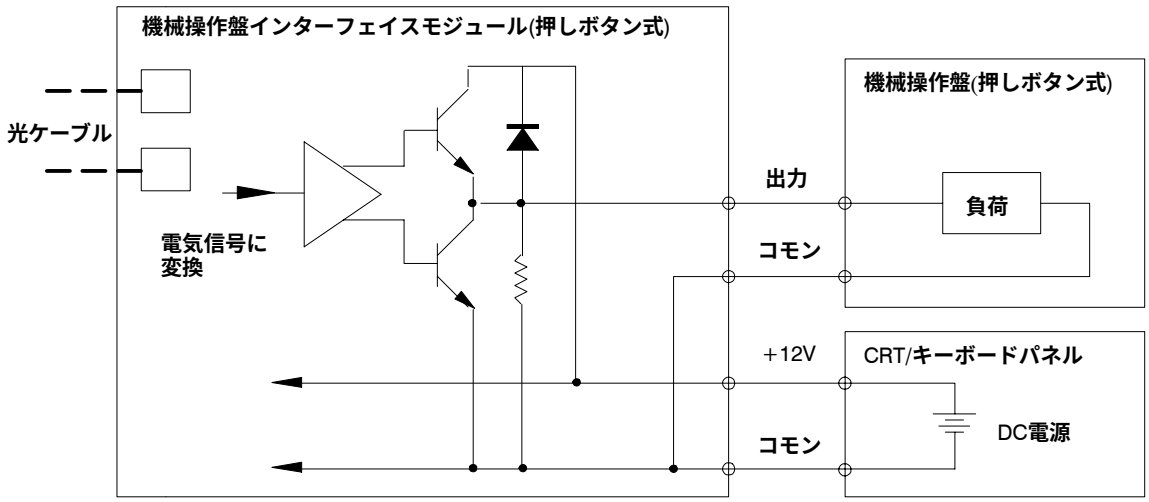
表11.16に、機械操作盤(押しボタン式)に運転状態の信号を出力する回路の仕様を示します。

表11.16 出力仕様

項目	仕様		備考
	標準機械操作盤	工作機械メーカの機械操作盤	
出力点数	37	18	
モーダルグループ出力	19		非I/O出力
ディスクリート出力	18		I/O出力
出力方式	シンク/ソース		トーテムポールドライバ出力
出力電圧範囲	DC9.3～13.2V		
ON時出力電流	125mA以下		1出力当たり
ON時出力電圧降下	DC1V以下		
コモン点数	22		内部で電源に接続
絶縁	非絶縁型		
接続	60ピン･フラット･ケーブル･コネクタ (CN52)		最大1m

図11.15および図11.16に、機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)の出力回路を示します。

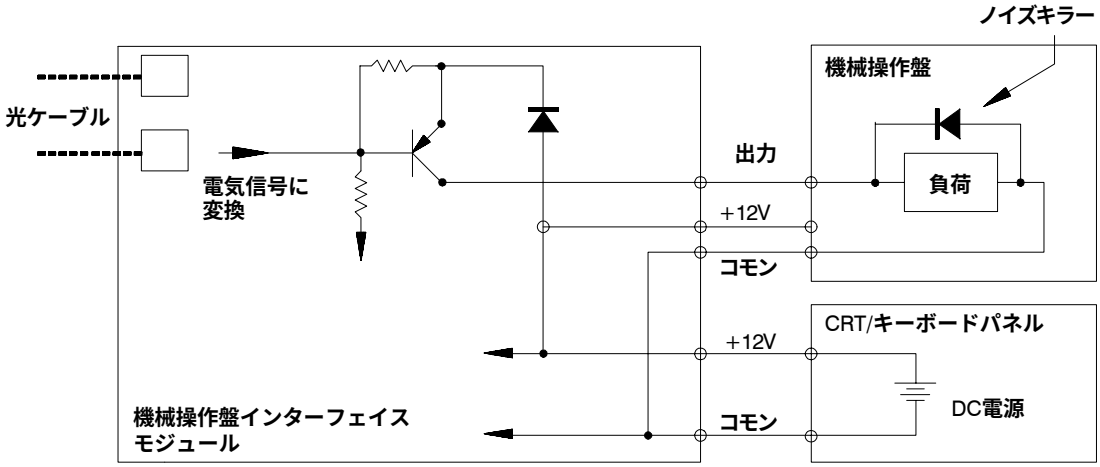
図11.15 出力回路



重要：このモジュールには保護抵抗は必要ありません。

重要：出力回路に直接誘導負荷(例：リレー)を接続する場合、ノイズキラーを負荷に並列に接続してください。

図11.16　ノイズキラーの接続



11.3.3 光ケーブルコネクタ

表11.17に、I/Oリングとの光ケーブル接続用コネクタを示します。I/Oリングに接続する各モジュールは、光ケーブルの入力コネクタおよび出力コネクタを備えています。光ケーブルはI/Oリングを構成するための接続ケーブルですが、モジュールとI/Oリングの接続には特定の順序はありません。

表11.17　光ケーブルコネクタ

コネクタ	接続モジュール	備考
OP11 (赤)	I/Oリング内の次のモジュールの受信器	出力
OP12 (黒)	I/Oリング内の次のモジュールの送信器	入力

11.3.4 ノードアドレスの設定

設定ジャンパを切断して、機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)のノードアドレスを設定します。

図11.17に、ジャンパの位置を示します。

図11.17 ジャンパの位置

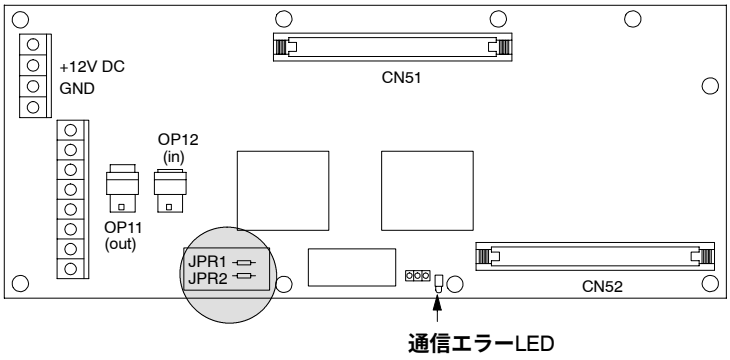


表11.18に、ジャンパの位置とノードアドレスの関係を示します。

表11.18 ノードアドレスの設定

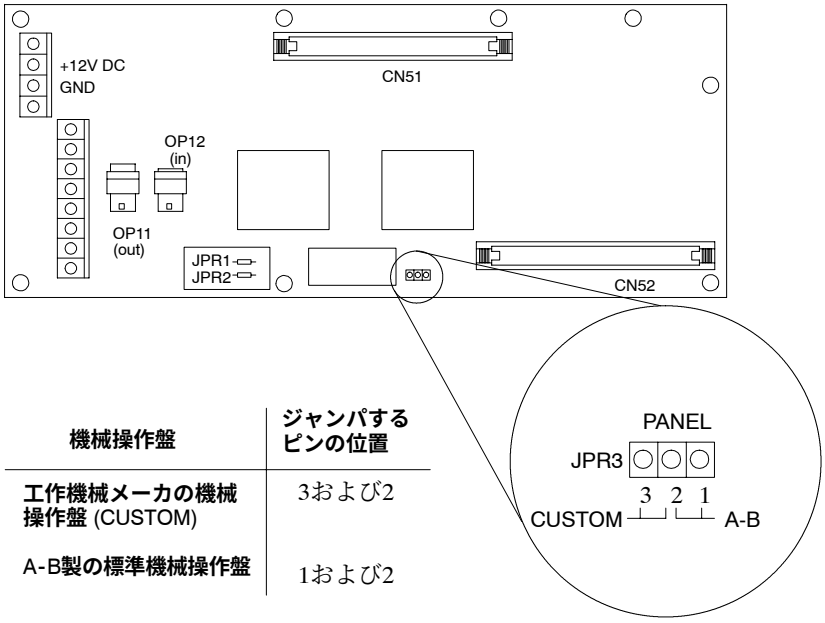
ノードアドレス		ジャンパ	
16進数	2進数	JP1	JP2
00	00	短絡	短絡
01	01	短絡	切断
02	10	切断	短絡
03	11	切断	切断

すべてのモジュールはそれぞれの機器コード、およびノードアドレスによってNC装置に認識されます。機器コードは各機器タイプごとに異なった設定を行なう必要があります。ノードアドレスは00～N(各モジュールの最大使用数)を割付けることができ、機器コードの異なるモジュール間では同一のアドレスをとることができます。

11.3.5 ジャンパの設定

設定ジャンパを切断して、機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)のノードアドレスを設定します。図11.18に、ジャンパの位置を示します。

図11.18 ジャンパの設定



機械操作盤	ジャンパするピンの位置
工作機械メーカの機械操作盤 (CUSTOM)	3および2
A-B製の標準機械操作盤	1および2

11.4 ディジタルI/Oユニット

ディジタルI/Oユニットは、入力端子に接続された外部装置からの信号20点を入力します。この信号はI/Oリングを通じてPALに送られ、ラダー論理処理に使用されます。また、I/Oリングを通じて送られてくるPALからの信号12点を出力端子に接続された外部装置へ出力します。

図11.19に、ディジタルI/Oユニットの外観を示します。

図11.19　ディジタルI/Oユニットの外観

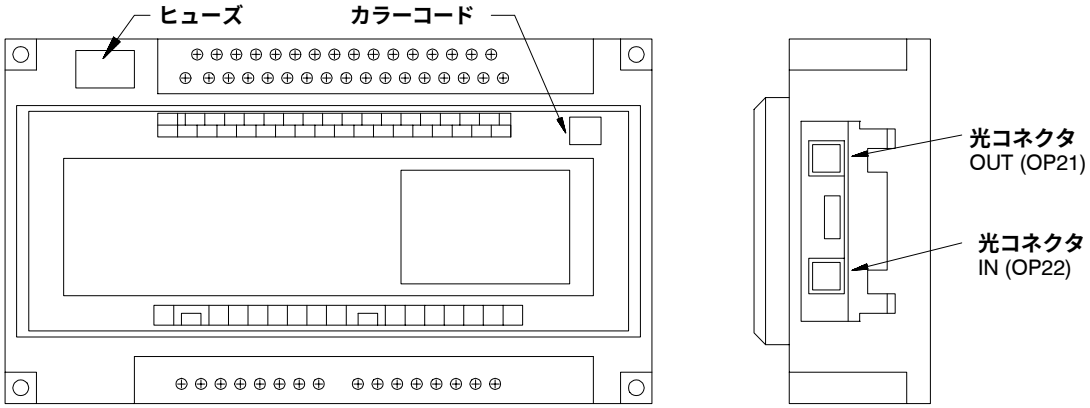


表11.19に示すように、ディジタルI/Oユニットは用途に応じて4種類の中から選択することができ、それぞれ電源とI/O仕様の組合せが異なります。

表11.19　ディジタルI/Oユニットの種類

タイプ	入力電源 [3]	入力点数 [4]	出力点数 [5]	カラーコード [1]
E151	AC115/230V	AC100/115V 50/60Hz：20点	10 トライアック　：AC85～265V [2] 2 リレー接点　：AC10～250V DC10～125V	赤
E152	AC115/230V	AC200/230V 50/60Hz：20点	10 トライアック　：AC85～265V [2] 2 リレー接点　：AC10～250V DC10～125V	黒
E153	AC115/230V	DC24V：20点	12 リレー接点　：AC10～250V DC10～125V	青
E154	DC24V	DC24V：20点	10 トライアック　：DC10～50V 2 リレー接点　：AC10～250V DC10～125V	緑

1 カラーコードは、ユニットの上部右端に表示されています。
2 NEMAサイズ0～3のコンタクタに電源を投入するために充分なトライアック出力は10点。
リレー接点出力は2点。
3 表11.22参照。
4 表11.23参照。
5 表11.24～表11.28参照。

11.4.1 ディジタルI/Oユニットの接続

(1) 電源接続

図11.20および図11.21に、ディジタルI/Oユニットの電源接続を示します。

図11.20 電源接続 (E151, E152, E153)

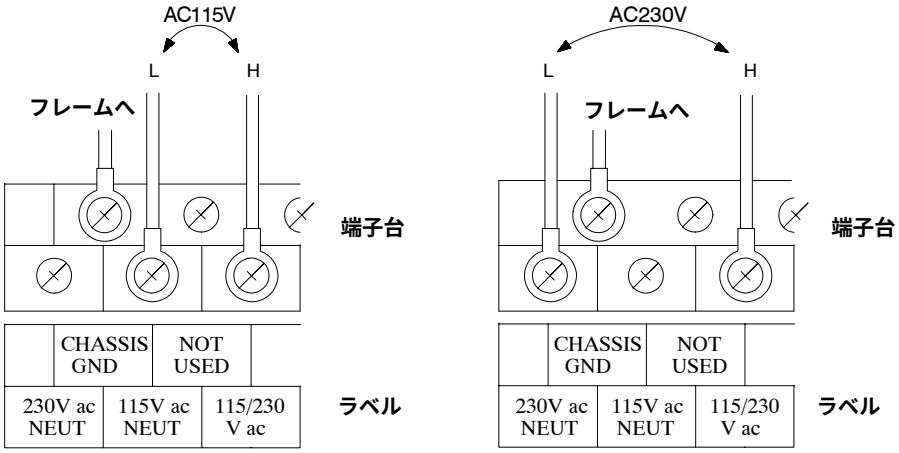
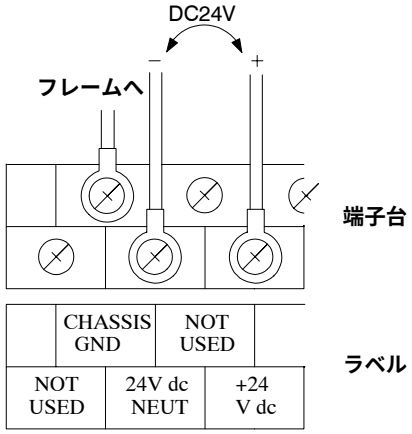


図11.21 電源接続 (E154)



注意：・AC115V NEUT.とAC230V NEUT.とは短絡しないでください。
・AC115V NEUT.またはAC230V NEUT.とCHASSIS GND.は短絡しないでください。

(2) 入力機器の接続

表11.20に、ディジタルI/O入力端子を示します。

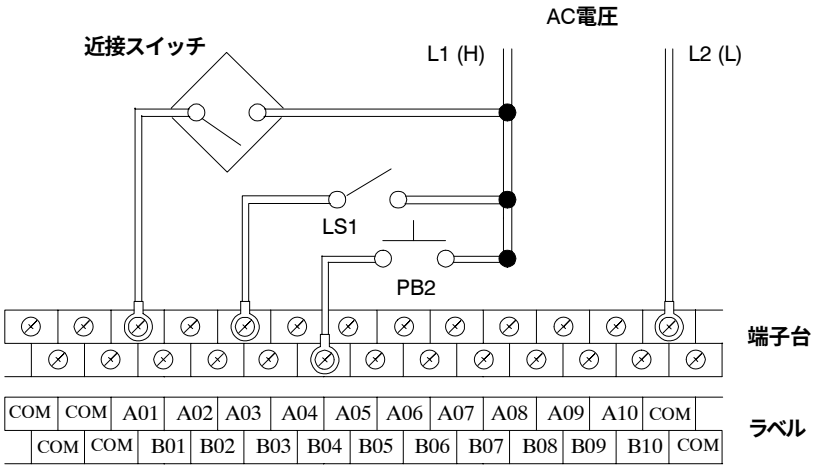
機器の割付けは、PALのI/O割付けファイル中のディジタルI/Oの割付けと同じにする必要があります。機器の割付けがI/O割付けファイルと異なる場合は、I/O割付けファイルを変更してください。I/O割付けファイルの編集については、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル(Pub.No.8520-4.3)の第２章を参照してください。

表11.20　ディジタルI/O入力端子

端子	ディジタル入力	端子	ディジタル出力
A01		B01	
A02		B02	
A03		B03	
A04		B04	
A05		B05	
A06		B06	
A07		B07	
A08		B08	
A09		B09	
A10		B10	

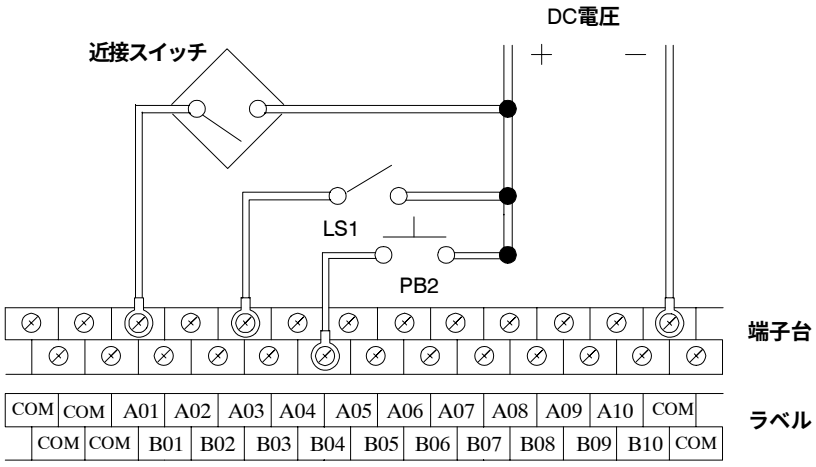
図11.22および図11.23に、ディジタルI/Oユニットの入力接続を示します。

図11.22　AC入力 (E151, E152)



6ヶ所のCOM端子は、内部で接続されています。

図11.23　DC入力 (E153, E154)



6ヶ所のCOM端子は、内部で接続されています。

(3) 出力機器の接続

表11.21に、ディジタルI/O出力端子を示します。

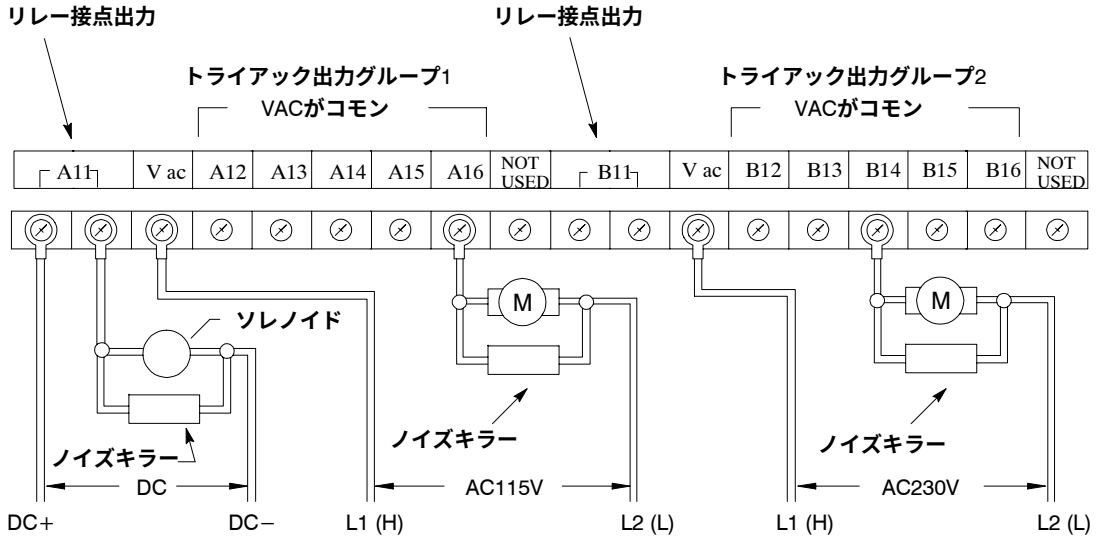
表11.21　ディジタルI/O出力端子

端子	ディジタル出力	端子	ディジタル入力
A11		B11	
A12		B12	
A13		B13	
A14		B14	
A15		B15	
A16		B16	

機器の割付けは、PALのI/O割付けファイル中のディジタルI/Oの割付けと同じにする必要があります。機器の割付けがI/O割付けファイルと異なる場合は、I/O割付けファイルを変更してください。I/O割付けファイルの編集については、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル(Pub.No.8520-4.3)の第２章を参照してください。

図11.24に、トライアック接続を示します。

図11.24　トライアック出力 (E151, E152)



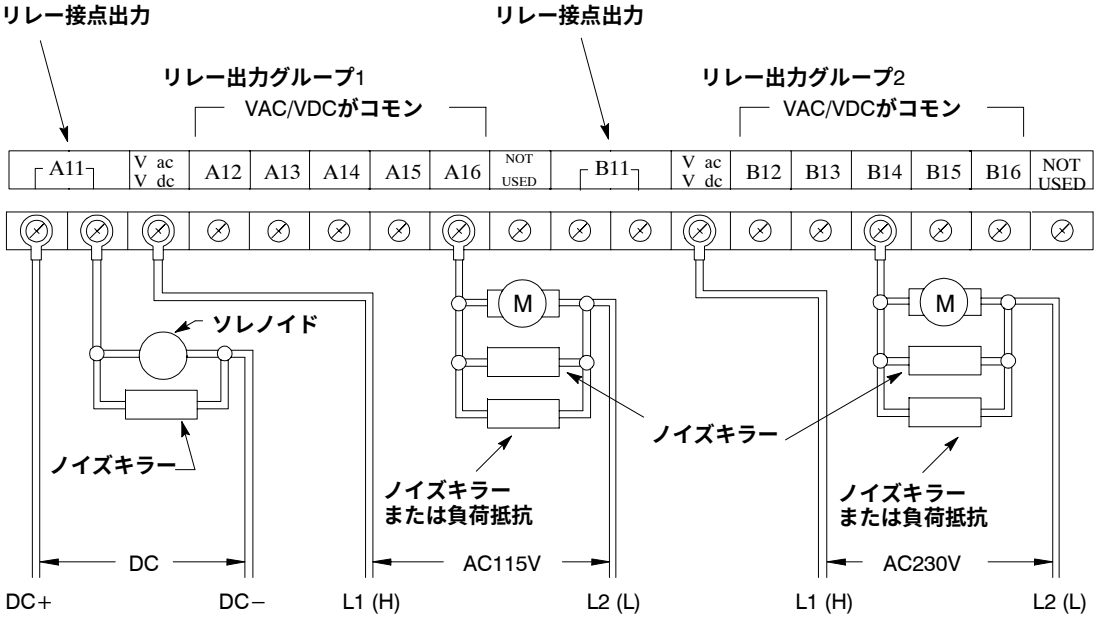
重要：トライアック出力はフォトカプラで絶縁されています。また、バリスタにより過渡電流から保護されています。漏れ電流の影響を受けないようにする場合は、負荷抵抗または追加のノイズキラーを接続してください。ただし、RCタイプのノイズキラーはトライアック破損の原因となるため使用できません。

重要：リレー接点出力(端子A11, B11)には、ノイズキラーは内蔵されていません。

誘導負荷をOFFする際に発生する過渡電流から接点を保護するため、できるだけ外部にもノイズキラーを接続してください。

図11.25に、リレー接点接続を示します。

図11.25　リレー接点出力 (E153)



重要：グループ1(A12～A16)とグループ2(B12～B16)のリレー接点出力には、ノイズキラーが内蔵されています。また、漏れ電流の影響を受けないようにする場合、負荷抵抗または追加のノイズキラーを接続してください。

重要：リレー接点出力(端子A11, B11)にはノイズキラーは内蔵されていません。グループ1(A12～A16)とグループ2(B12～B16)のリレー接点寿命の約50%を示します。

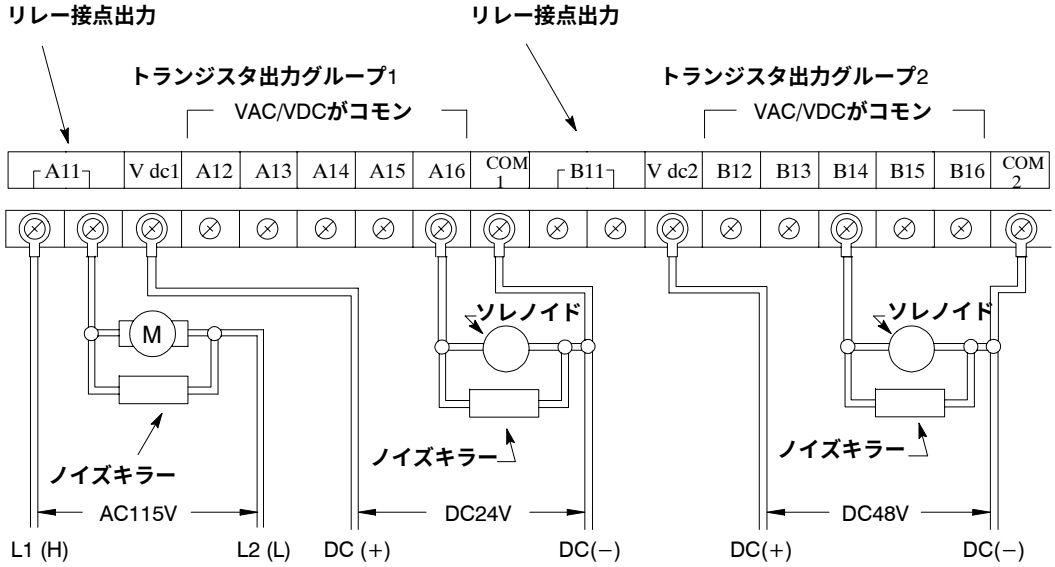
誘導負荷をOFFする際に発生する過渡電流から接点を保護するため、できるだけ外部にもノイズキラーを接続してください。ノイズキラーを接続しない場合、接点寿命は約30%短くなります。

NEMAサイズ1のACコンタクタを接続した場合の例を次に示します。

負荷	スイッチング電圧	接点寿命
A-B製 ブルティン500 NEMAサイズ1 ACコンタクタ	AC120V	2,500,000回

図11.26に、トランジスタ出力接続を示します。

図11.26　トランジスタ出力 (E154)



重要：トランジスタ出力はフォトカプラで絶縁されています。

重要：リレー接点出力(端子A11, B11)にはノイズキラーは内蔵されていません。
誘導負荷をOFFする際に発生する過渡電流から接点を保護するため、できるだけ外部にもノイズキラーを接続してください。

11.4.2 ディジタルI/Oの仕様

表11.22に、ディジタルI/Oユニットの電源仕様を示します。

表11.22 電源仕様

項目	タイプ	
	E151, E152, E153	E154
定格入力電圧	AC115/230V 50/60Hz	DC24V
電源電圧範囲	AC85～132/AC170～265V 47～63Hz	DC10～30V
消費電力	AC15V以下	AC9V以下
ヒューズ定格	315mA/250V	1.6A/250V
ヒューズタイプ	管ヒューズ(φ6.35×31.8mm)	
電源表示LED	内部回路に＋5Vが通電されたとき点灯	
接続	端子台	

表11.23に、ディジタルI/Oユニットの入力仕様を示します。

表11.23 入力仕様

項目	タイプ			
	E151	E152	E153	E154
入力点数	20(ピン：A01～A10, B01～B10)			
定格入力電圧	AC85～132V 50/60Hz	AC170～265V 50/60Hz	DC10～30V	
動作電圧 ON	AC85～132V	AC170～265V	DC10～30V	
OFF	AC30V以下	AC50V以下	DC4V以下	
OFF時漏れ電流	2mA以下		1mA以下	
入力電流	約8mA		DC12Vのとき約4mA	
			DC24Vのとき約8mA	
最大突入電流	0.8A以下			
応答時間 ON→OFF	3～13msec [1]		4～8msec [1]	
OFF→ON	9～18msec [1]		4～8msec [1]	
動作表示	入力時LED点灯			
接続	端子台			
コモン点数	入力20点に対して6点 [2]			
絶縁耐圧	1500V以上 [3]			

[1] ディジタルフィルタ時間を除く。
[2] すべてのコモンは内部で互いに接続。
[3] 入力端子 － 制御ロジック回路間。

図11.24および図11.28に、AC入力およびDC入力回路をそれぞれ示します。

図11.27　AC入力回路 (E151, E152)

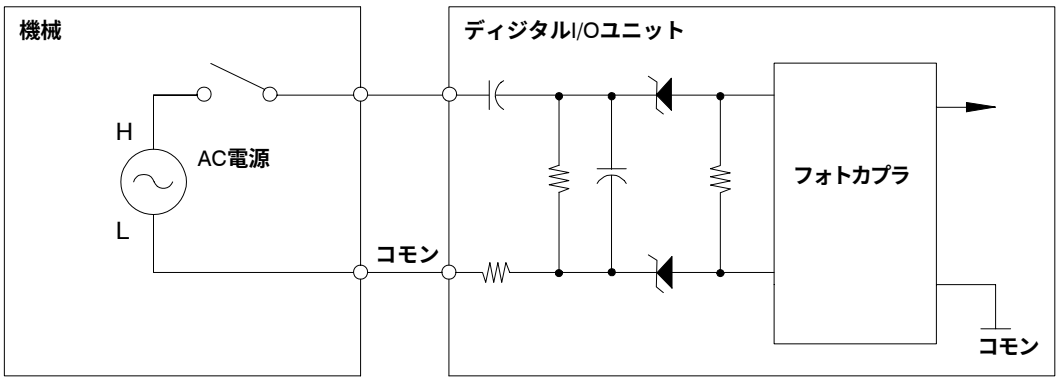


図11.28　DC入力回路 (E153, E154)

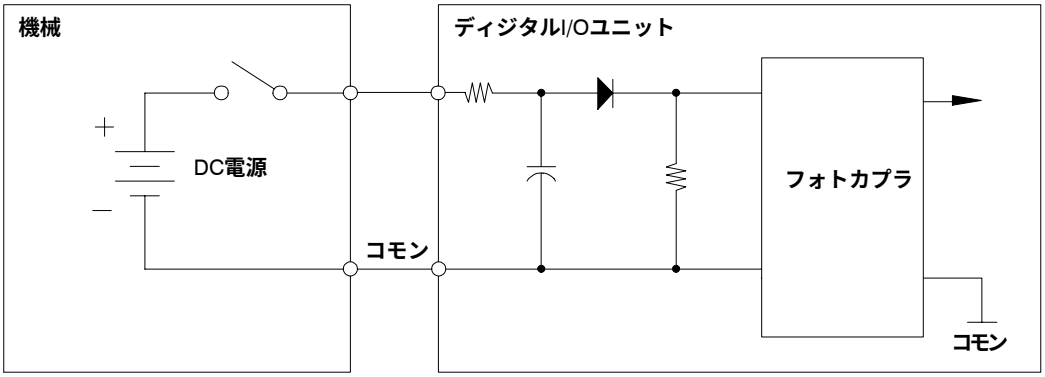


表11.24から表11.28に、ディジタルI/Oユニットの出力仕様を示します。

表11.24　出力仕様

項目	タイプ			
	E151	E152	E153	E154
出力点数	12			
出力方式	トライアック出力：10点 リレー接点出力　：2点		リレー接点 出力：12点	トランジスタ 出力：10点 リレー接点 出力：2点
最大出力容量	1440VA/全出力			
接続	端子台			

E151, E152: トライアック出力：A12～A16, B12～B16
リレー接点出力　：A11, B11 (RC回路なし)
E153: リレー接点出力　：A12～A16, B12～B16 (RC回路付き)
A11, B11 (RC回路なし)
E154: トランジスタ出力：A12～A16, B1～B16
リレー接点出力　：A11, B11 (RC回路なし)

表11.25　トライアック出力仕様

項目	定格	備考
トライアック種類	非ゼロクロスタイプ	スナバ回路付き
出力電圧範囲	AC85～265V	
連続出力電流/回路	1.0A (30℃)	
	0.5A (60℃)	
連続出力電流/シャーシ	10.0A (30°C)	
	5A (60°C)	
サージ電流	10A/25msec	1回/秒 (30℃) 1回/2秒(60℃)
最小負荷電流	10mA	
OFF時漏れ電流	2mA	
ターンオン時間	0.1msec (最大)	非ゼロクロス
最小トリガパルス幅	±500 μsec	
ON時電圧降下	1.5V (1.0A)	
絶縁耐圧	1500V	出力端子－制御ロジック回路間推奨
出力ヒューズ	San–O：SOC ST4–3A Bussman：MSL–2A	または同等品

リレー接点出力の仕様を次に示します。リレー接点出力に誘導負荷機器を接続する場合には、できるだけ外部にもノイズキラーを仕様してください。

表11.26　リレー接点出力仕様

項目	定格	備考
電圧範囲	DC10～250VAC　50/60Hz	
接点抵抗	20mΩ	
絶縁耐圧	2000V	出力端子－制御ロジック回路間

ディジタルI/OユニットのE151, E152, E154には端子A11およびB11にリレー接点出力が2点あります。この出力にはノイズキラーは内蔵されていません。

ディジタルI/OユニットのE153にはリレー接点出力が12点あります。端子A12～A16およびB12～B16のリレー接点出力にはノイズキラーが内蔵されていますが、端子A11およびB11のリレー接点出力には内蔵されていません。

表11.27　接点定格

最大電圧	電流		連続電流	ボルトアンペア	
	ON時	OFF時		ON時	OFF時
AC240V	7.5A	0.75A	2.5A	1800VA	180VA
AC120V	15A	1.5A			
DC125V	0.22A		1.0A	28VA	
DC24V	1.2A		2.5A	28VA	

表11.28　トランジスタ出力仕様

項目	定格	備考
出力電圧範囲	DC10～50V	
連続出力電流/回路	1.0A　(30℃)	
	0.5A (60℃)	
連続出力電流/シャーシ	10A (30℃)	
	5A (60℃)	
サージ電流	3.0A/20msec	1回/秒 (30℃) 1回/2秒(60℃)
最小負荷電流	1.0mA	
OFF時漏れ電流	0.1mA以下	
ターンオン時間	100 μsec	
最大ON時電圧降下	1.5V (1.0A)	
	0.8V (0.5A)	
絶縁耐圧	1500V	出力端子－制御ロジック回路間
出力ヒューズ	San-O：SOC ST4-2A	または同等品

図11.29から図11.31に、ディジタルI/Oユニットの代表的な出力回路を示します。
図11.31のE151, E152, E153, E154のリレー接点出力(端子A11, B11)には、ノイズキラーは内蔵されていません。

図11.29　トライアック出力回路 (E151, E152)

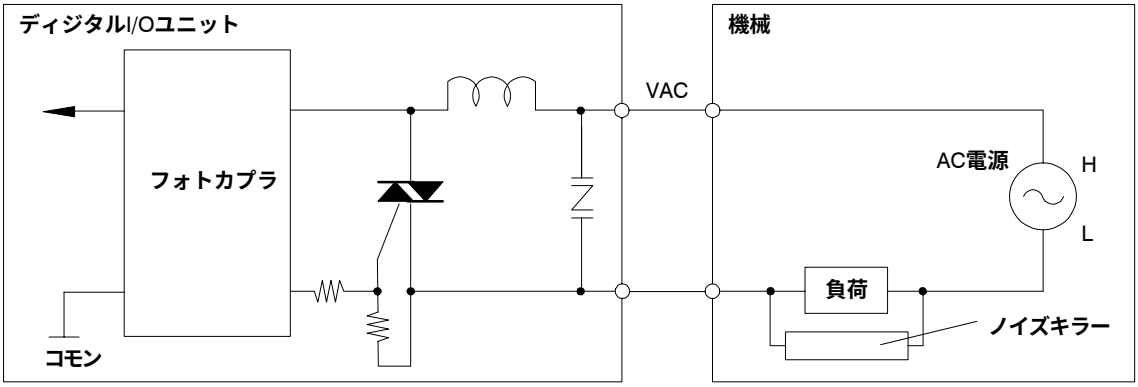


図11.30　リレー接点出力回路 (E151, E152, E153, E154)

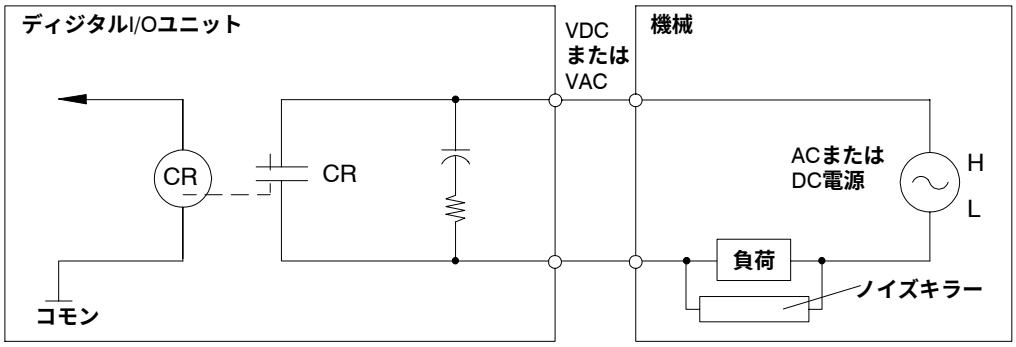
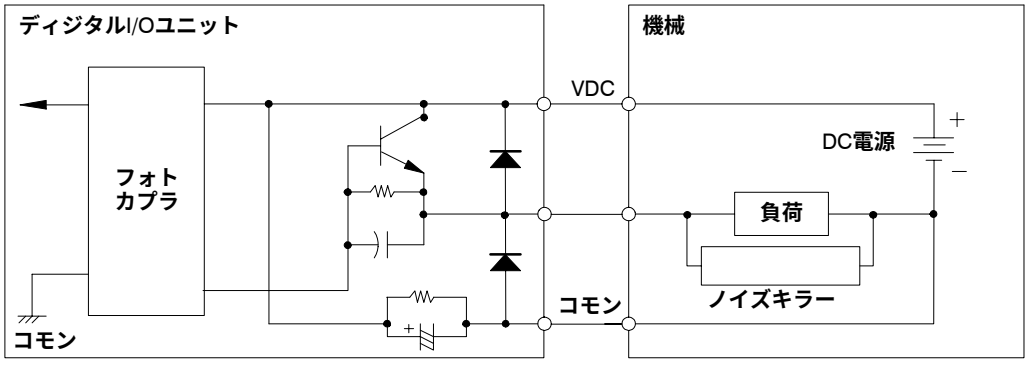


図11.31　トランジスタ出力回路 (E154)



11.4.3 光ケーブルコネクタ

表11.29に、光ケーブルとI/Oリング接続用のコネクタを示します。I/Oリングに接続する各モジュールは、光ケーブルの入力コネクタおよび出力コネクタを備えています。光ケーブルはI/Oリングを構成するための接続ケーブルですが、モジュールとI/Oリングの接続には特定の順序はありません。

表11.29　光ケーブルコネクタ

コネクタ	接続モジュール	備考
OP21 (赤)	I/Oリング内の次のモジュールの受信器	出力
OP22 (黒)	I/Oリング内の次のモジュールの送信器	入力

11.4.4 ノードアドレスの設定

ディップスイッチによって、ディジタルI/Oユニットのノードアドレスを設定します。ディップスイッチの設定は、PALのI/O割付けファイルと同じにする必要があります。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル(Pub.No.8520-4.3)の第２章を参照してください。

図11.32に、ディジタルI/Oユニットのディップスイッチの位置を示します。

図11.32　ディップスイッチの位置

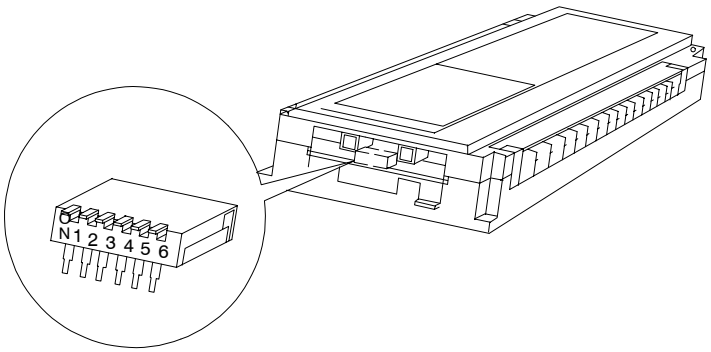


表11.30に従って、各ディジタルI/Oユニットにノードアドレスを設定します。

表11.30　ノードアドレスの設定

ノードアドレス		ディップスイッチ位置					
16進数	2進数	1	2	3	4	5	6
00	00 0000	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
01	00 0001	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
02	00 0010	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
3D	11 1101	ON	ON	ON	ON	OFF	ON
3E	11 1110	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
3F	11 1111	ON	ON	ON	ON	ON	ON

すべてのモジュールはそれぞれの機器コード、およびノードアドレスによってNC装置に認識されます。機器コードは各機器タイプごとに異なった設定を行なう必要があります。ノードアドレスは00～N(各モジュールの最大使用数)を割付けることができ、機器コードの異なるモジュール間では同一のアドレスをとることができます。

11.5 高密度I/Oモジュール

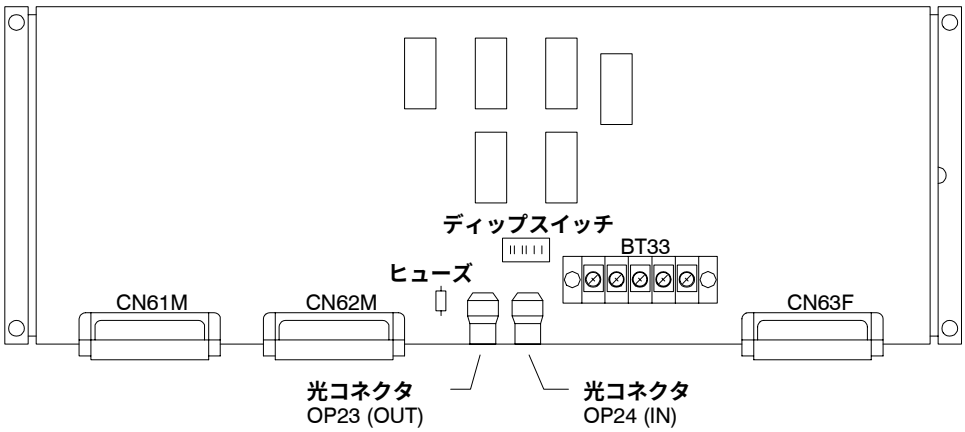
ディジタルI/Oユニットと同様、高密度I/OモジュールはI/Oの拡張ができます。接点数は入力66点と出力36点となっています。

高密度I/Oモジュールは、入力端子に接続された外部装置からの信号を入力します。この信号はI/Oリングを通じてPALに送られ、ラダー論理処理に使用されます。また、I/Oリングを通じて送られてくるPALからの信号を出力端子に接続された外部装置へ出力します。

ここでは、高密度I/Oモジュールの仕様、接続および設定について説明します。

図11.33に、高密度I/Oモジュールの外観を示します。

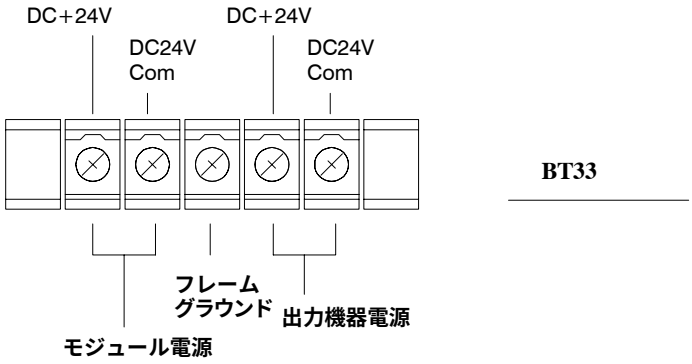
図11.33　高密度I/Oモジュールの外観



11.5.1 高密度I/Oモジュールの接続

図11.34に、高密度I/Oモジュールの電源接続BT33を示します。

図11.34　電源接続



重要：1つの電源から、高密度I/Oモジュールおよび出力機器にDC+24Vが供給されます。ただし、過度のノイズおよび定格電圧より低い電源を、高密度I/Oモジュールに使用しないでください。

図11.35に、高密度I/Oモジュールの入力接続を示します。

図11.35　入力機器接続

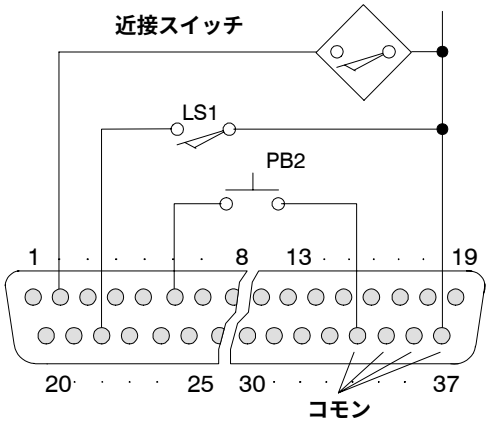


表11.31および表11.32に、高密度I/Oモジュールの入力コネクタCN61M, CN62Mのピン番号と信号との関係を示します。

表11.31　コネクタCN61Mのピン配列

入力	ピン番号	入力	ピン番号
D1	1	D18	18
D2	2	D19	19
D3	3	D20	20
D4	4	D21	21
D5	5	D22	22
D6	6	D23	23
D7	7	D24	24
D8	8	D25	25
D9	9	D26	26
D10	10	D27	27
D12	12	D29	29
D13	13	D30	30
D14	14	D31	31
D15	15	D32	32
D16	16	D33	33
D17	17		

重要：ピン34, 35, 36, および37は、コモンに予約されています。

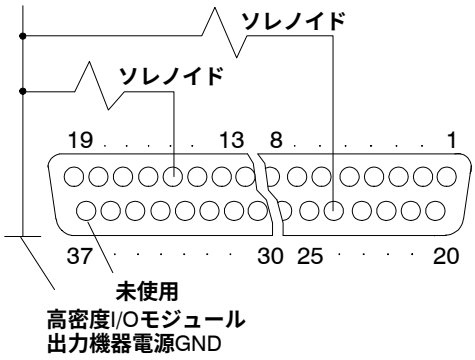
表11.32　コネクタCN62Mのピン配列

入力	ピン番号	入力	ピン番号
D34	1	D51	18
D35	2	D52	19
D36	3	D53	20
D37	4	D54	21
D38	5	D55	22
D39	6	D56	23
D40	7	D57	24
D41	8	D58	25
D42	9	D59	26
D43	10	D60	27
D44	11	D61	28
D45	12	D62	29
D46	13	D63	30
D47	14	D64	31
D48	15	D65	32
D49	16	D66	33
D50	17		

重要：ピン34, 35, 36, および37は、コモンに予約されています。

図11.36に、高密度I/Oモジュールの出力接続を示します。

図11.36　出力機器接続



重要：出力回路に直接ランプを接続する場合、突入電流を防ぐため保護抵抗を接続してください。

重要：出力回路に直接誘導負荷(例えばリレー)を接続する場合、ノイズキラーを負荷に並列に接続してください。

表11.33に、高密度I/Oモジュールの出力コネクタCN63Fのピン番号と信号との関係を示します。

表11.33　コネクタCN63Fのピン配列

出力	ピン番号	出力	ピン番号
D1	1	D19	19
D2	2	D20	20
D3	3	D21	21
D4	4	D22	22
D5	5	D23	23
D6	6	D24	24
D7	7	D25	25
D8	8	D26	26
D9	9	D27	27
D10	10	D28	28
D11	11	D29	29
D12	12	D30	30
D13	13	D31	31
D14	14	D32	32
D15	15	D33	33
D16	16	D34	34
D17	17	D35	35
D18	18	D36	36

重要：ピン37は使用しません。

11.5.2　高密度I/Oモジュールの仕様

(1)　電源仕様

表11.34に、高密度I/Oモジュールの電源仕様を示します。

表11.34　電源仕様

項目	仕様
定格入力電圧	DC24V
入力電圧範囲	DC18～30V
諸費電流	1.2A以下(出力電流を除く)
接続	端子台

重要：高密度I/Oモジュールのロジック電源にのみ、上記の電源が必要となります。

重要：過度のノイズまたは定格電圧より低い電源を、高密度I/Oモジュールに使用しないでください。

(2) 入力仕様

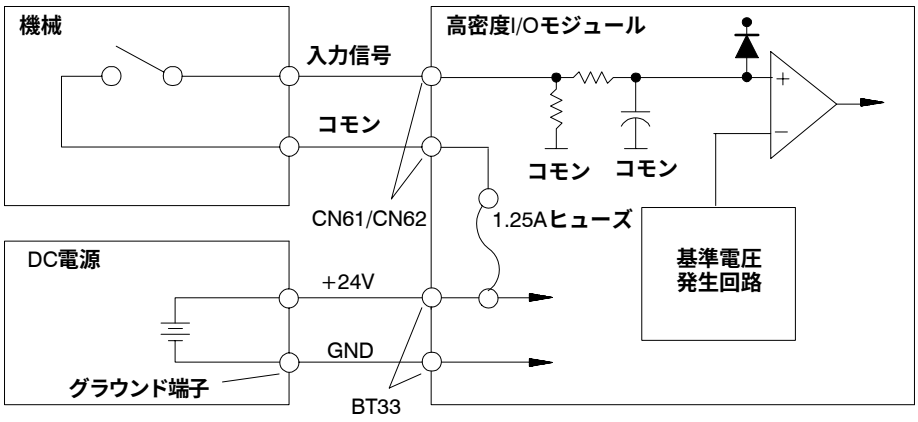
表11.36に、高密度I/Oモジュールの入力仕様を示します。

表11.35　入力仕様

項目		仕様	備考
入力点数		66	ピン番号
動作電圧	ON	DC10～30V	
	OFF	DC0～5V	
許容電圧降下		最大DC6V	外部機器用
入力インピーダンス		3KΩ	
ON時入力電流		約4.0mA	DC12V入力時
		約8.0mA	DC24V入力時
OFF時漏れ電流		1mA以下	
応答時間		0.1～23msec(フィルタ時間を含む)	OFF→ON, ON→ OFF
コモン点数		入力33点に対し4点	すべてのコモンは内部で電源に接続
ヒューズ		1.25A	全入力に対して1個
絶縁		非絶縁型	
入力接続		37ピンD-Subコネクタ2個	オス

図11.37に、高密度I/Oモジュールの入力回路を示します。

図11.37　入力回路



(3) 出力仕様

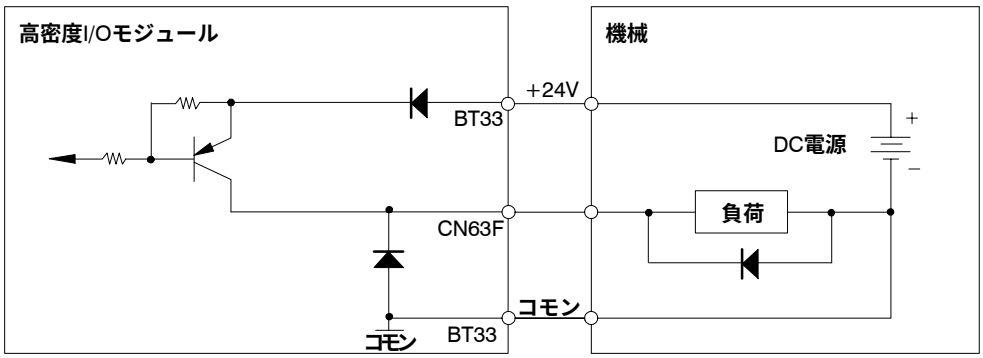
表11.36に、高密度I/Oモジュールの出力仕様を示します。

表11.36　出力仕様

項目	仕様	備考
出力点数	36	PNPトランジスタ
出力方式	オープンコレクタ出力	ソースタイプ
定格出力電圧	DC24V	
出力電圧範囲	DC18～30V	
ON時出力電流	250mA以下	1出力当たり
最大出力	9A	全出力“ ON ”
ON時電圧降下	1.5V以下	
OFF時漏れ電流	0.1mA以下	
接地点数	1	
絶縁	非絶縁型	
出力接続	37ピンD-Subコネクタ	DC+24V (COM), GND

図11.38に、高密度I/Oモジュールの出力回路を示します。

図11.38　出力回路



11.5.3 光ケーブルコネクタ

表11.37に、光ケーブルとI/Oリング接続用のコネクタを示します。I/Oリングに接続する各モジュールは、光ケーブルの入力コネクタおよび出力コネクタを備えています。光ケーブルはI/Oリングを構成するための接続ケーブルですが、モジュールとI/Oリングの接続には特定の順序はありません。

表11.37　光ケーブルコネクタ

コネクタ	接続モジュール	備考
OP23 (赤)	I/Oリング内の次のモジュールの受信器	出力
OP24 (黒)	I/Oリング内の次のモジュールの送信器	入力

11.5.4 ノードアドレスの設定

ディップスイッチによって、高密度I/Oモジュールのノードアドレスを設定します。ディップスイッチの設定は、PALのI/O割付けファイルと同じにする必要があります。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル(Pub.No.8520-4.3)の第２章を参照してください。

図11.39に、高密度I/Oモジュールのディップスイッチの位置を示します。

図11.39　ディップスイッチの位置

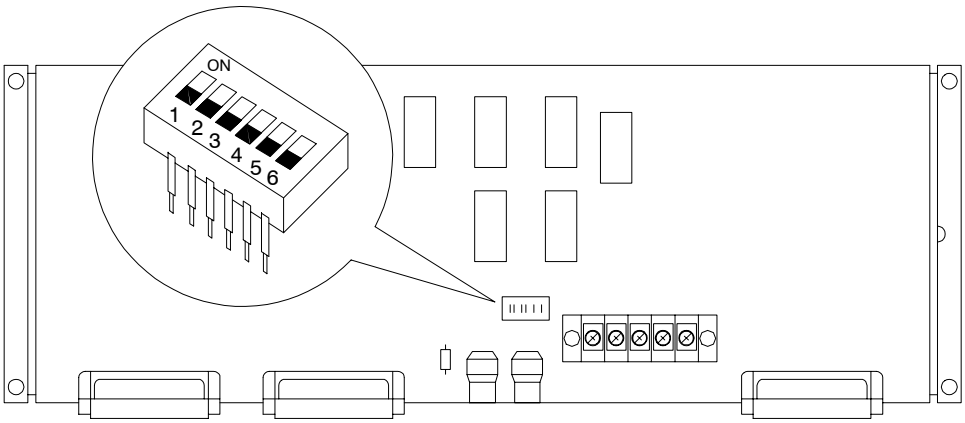


表11.38に従って、各高密度I/Oモジュールにノードアドレスを設定します。

表11.38　ノードアドレスの設定

ノードアドレス		ディップスイッチ位置					
16進数	2進数	1	2	3	4	5	6
00	00 0000	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
01	00 0001	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
02	00 0010	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
3D	11 1101	ON	ON	ON	ON	OFF	ON
3E	11 1110	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
3F	11 1111	ON	ON	ON	ON	ON	ON

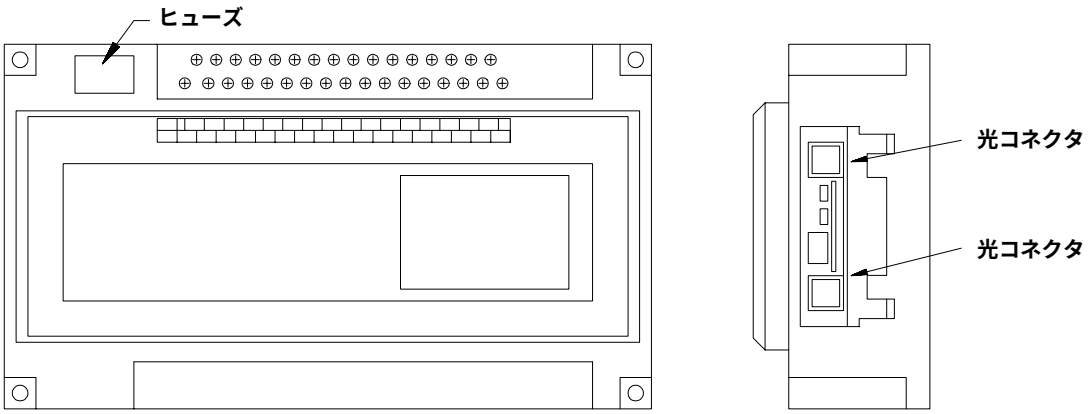
すべてのモジュールはそれぞれの機器コード、およびノードアドレスによってNC装置に認識されます。機器コードは各機器タイプごとに異なった設定を行なう必要があります。ノードアドレスは00～N(各モジュールの最大使用数)を割付けることができ、機器コードの異なるモジュール間では同一のアドレスをとることができます。

11.6 アナログI/Oユニット

アナログ入力信号はディジタル信号に内部変換され、I/Oリングを通じてNC装置へ送られます。ディジタル出力信号はアナログ信号に内部変換された後、I/Oリングを通じてアナログI/Oユニットへ送られます。アナログ入力1点およびアナログ出力1点の構成になっています。

図11.40に、アナログI/Oユニットの外観を示します。

図11.40　アナログI/Oユニットの外観



11.6.1 アナログI/Oユニットの仕様

(1) 電源仕様

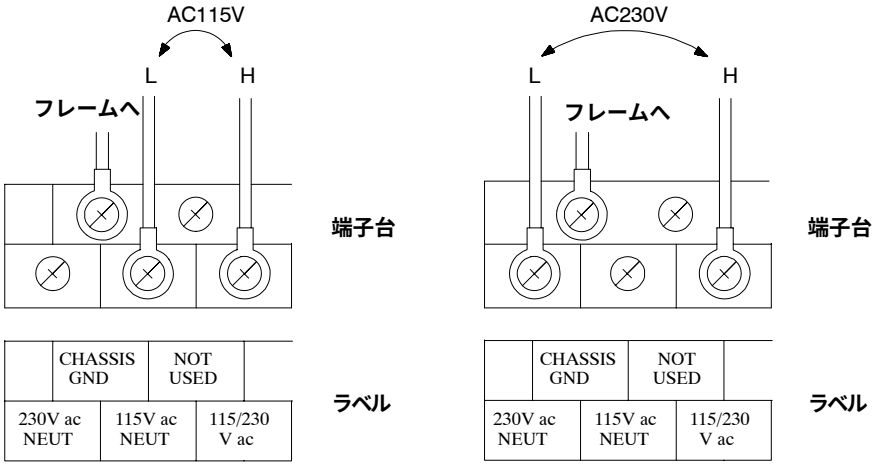
表11.39に、アナログI/Oユニットの電源仕様を示します。

表11.39 電源仕様

項目	仕様
定格入力電圧	AC115/230V 50/60Hz
入力電圧範囲	AC85～132V, AC170～265V, 47～63Hz
消費電力	15VA以下
ヒューズ定格	315mA/250V
電源ON表示	内部回路に＋5Vおよび±15Vが通電されたとき点灯
接続	端子台

図11.41に、アナログI/Oユニットの電源接続を示します。

図11.41 電源接続



注意：
- **AC115V NEUT.とAC230V NEUT.とは短絡しないでください。**
- **AC115V NEUT.またはAC230V NEUT.とCHASSIS GND.は短絡しないでください。**

(2) 入力仕様

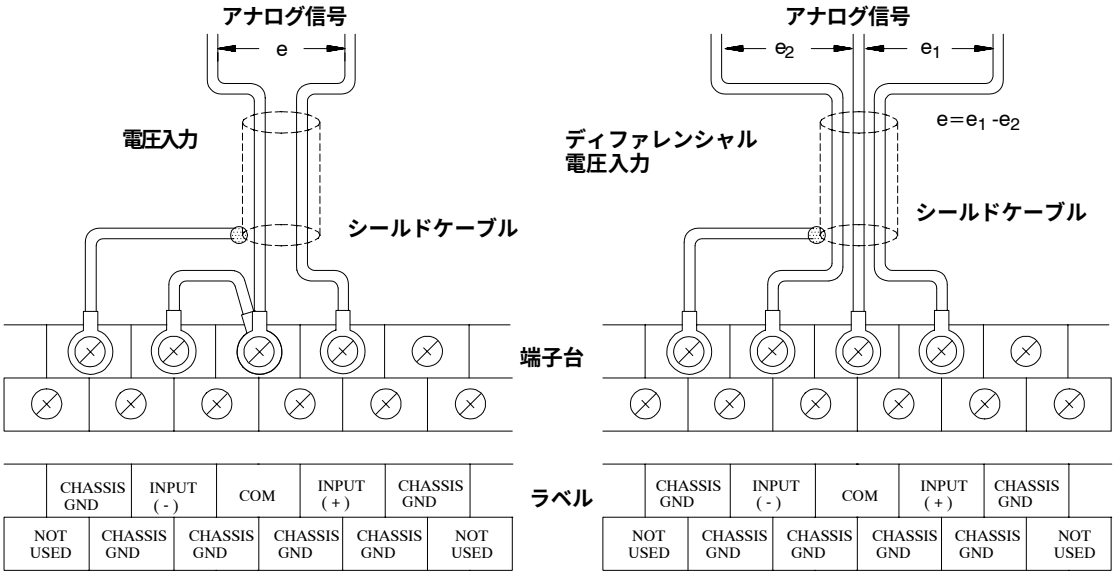
表11.40に、アナログI/Oユニットの入力仕様を示します。

表11.40　入力仕様

項目	仕様	備考
入力点数	1	
入力電圧範囲	ユニポーラ：DC–10～+10V バイポーラ：DC0～+10V	範囲はスイッチで設定
分解能	12ビットバイナリ	
入力インピーダンス	100KΩ以上	-10～+10V
変換	間隔：100μsec以下 時間：30μsec以下	約64μsec 約20μsec
最大入力電圧	DC±25V	
コモンモード除去比	70dB以上	DC～60Hz
接続	端子台	
PAL変数の値	0～2047 (DC0～+10V) 2048～4096 (DC–10～0V)	PAL変数名は、I/O割付けファイルに指定します。

図11.42に、アナログI/Oユニットの入力接続を示します。

図11.42　入力接続



(3) 出力仕様

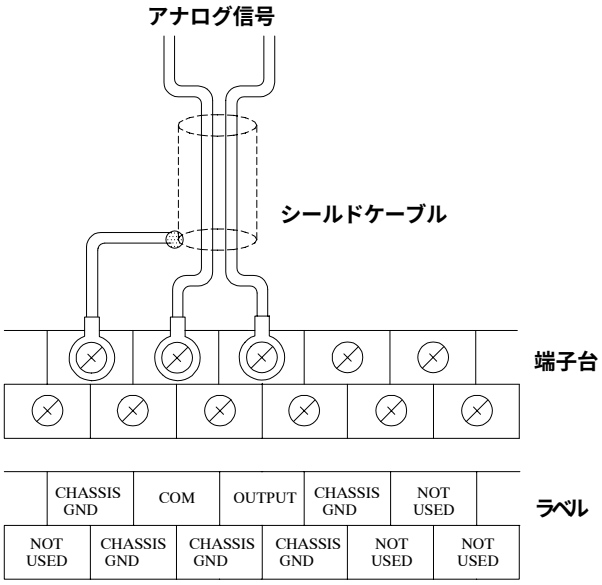
表11.41に、アナログI/Oユニットの出力仕様を示します。

表11.41　出力仕様

項目	仕様	備考
出力点数	1	
出力電圧範囲	ユニポーラ：DC–10～+10V バイポーラ：DC0～+10V	範囲はスイッチで設定
分解能	12ビットバイナリ	
負荷容量	最大10mA	発振なきこと
	最大1μF	
	最大100μH	
応答時間	200μsec以下	
接続	端子台	
PAL変数の値	0～2047 (DC0～+10V) 2048～4096 (DC–10～0V)	PAL変数名は、I/O割付けファイルに指定します。

図11.43に、アナログI/Oユニットの出力接続を示します。

図11.43　出力接続



11.6.2 光ケーブルコネクタ

表11.42に、光ケーブルとI/Oリング接続用のコネクタを示します。I/Oリングに接続する各モジュールは、光ケーブルの入力コネクタおよび出力コネクタを備えています。光ケーブルはI/Oリングを構成するための接続ケーブルですが、モジュールとI/Oリングの接続には特定の順序はありません。

表11.42　光ケーブルコネクタ

コネクタ	接続モジュール	備考
OP25 (赤)	I/Oリング内の次のモジュールの受信器	出力
OP26 (黒)	I/Oリング内の次のモジュールの送信器	入力

11.6.3 ノードアドレスの設定

ディップスイッチによって、アナログI/Oユニットのノードアドレスを設定します。ディップスイッチの設定は、PALのI/O割付けファイルと同じにする必要があります。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル(Pub.No.8520-4.3)の第２章を参照してください。

図11.44に、アナログI/Oユニットのディップスイッチの位置を示します。

図11.44　ディップスイッチの位置

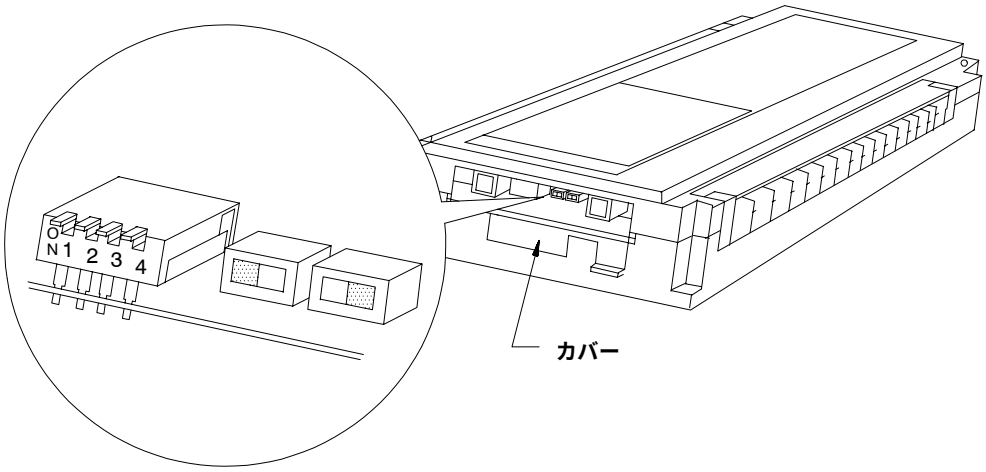


表11.43に従って、各アナログI/Oユニットにノードアドレスを設定します。

表11.43　ノードアドレスの設定

ノードアドレス		ディップスイッチ位置			
16進数	2進数	1	2	3	4
00	0000	OFF	OFF	OFF	OFF
01	0001	OFF	OFF	OFF	ON
02	0010	OFF	OFF	ON	OFF
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
0D	1101	ON	ON	OFF	ON
0E	1110	ON	ON	ON	OFF
0F	11111	ON	ON	ON	ON

すべてのモジュールはそれぞれの機器コード、およびノードアドレスによってNC装置に認識されます。機器コードは各機器タイプごとに異なった設定を行なう必要があります。ノードアドレスは00～N(各モジュールの最大使用数)を割付けることができ、機器コードの異なるモジュール間では同一のアドレスをとることができます。

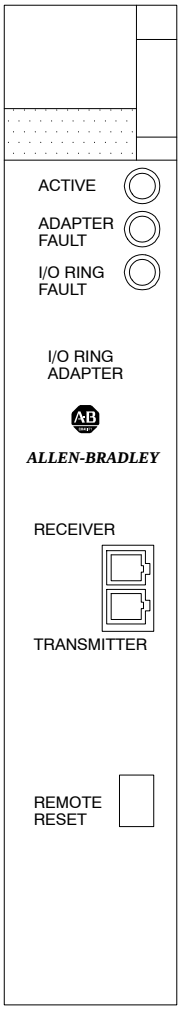
11.7 1771 I/Oアダプタ

1771 I/Oアダプタは、1771シリーズB I/Oラックを I/Oリングに接続するために使用します。1771 I/Oアダプタによって、既存の1771 I/Oラックシステムを使用することができます。また、1771 I/Oアダプタによって、NC装置にディスクリート入出力を行なうことができます。

1771シリーズB I/Oラックの第1スロットに取付けられたアダプタボードがアダプタです。このアダプタボードには1771 I/Oラックが I/Oリングと直接インターフェイスできるよう、光コネクタが使用されています。詳細は、1771 I/Oアダプタのプロダクトデータ(Pub.No.8500-4.5.1)を参照してください。

図11.45に、1771 I/Oアダプタの外観を示します。

図11.45　1771 I/Oアダプタの外観



11.7.1 光ケーブルコネクタ

表11.44に、光ケーブルとI/Oリング接続用のコネクタを示します。I/Oリングに接続する各モジュールは、光ケーブルの入力コネクタおよび出力コネクタを備えています。光ケーブルはI/Oリングを構成するための接続ケーブルですが、モジュールとI/Oリングの接続には特定の順序はありません。

表11.44 光ケーブルコネクタ

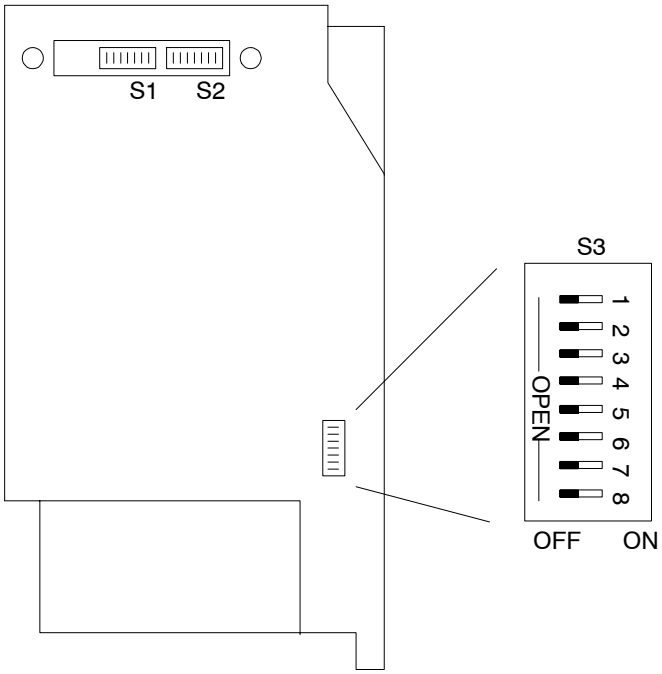
コネクタ	接続モジュール	備考
I/O (赤)	I/Oリング内の次のモジュールの受信器	出力
I/O (黒)	I/Oリング内の次のモジュールの送信器	入力

11.7.2 ノードアドレスの設定

ディップスイッチによって、1771 I/Oアダプタのノードアドレスを設定します。
ディップスイッチの設定は、PALのI/O割付けファイルと同じにする必要があります。
詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル(Pub.No.8520-4.3)の第２章を参照してください。

図11.46に、1771 I/Oアダプタのディップスイッチの位置を示します。

図11.46 ディップスイッチの位置



重要：ディップスイッチS1, S2は1771 I/Oラック内のI/Oアダプタのスロット番号を設定します。詳細は、プロダクトデータ(Pub.No.8500-4.5.1)を参照してください。

表11.37に従って、ディップスイッチS3のノードアドレスを設定します。

重要：ディップスイッチS3の7, 8は使用しません。これらの位置を変更しないでください。

表11.45　ノードアドレスの設定

ノードアドレス		ディップスイッチ位置					
16進数	2進数	1	2	3	4	5	6
00	00 0000	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
01	00 0001	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
02	00 0010	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
3C	11 1100	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF

重要：アドレス61～63(3D, 3E, 3F)は自己診断用に使用します。

すべてのモジュールはそれぞれの機器コード、およびノードアドレスによってNC装置に認識されます。機器コードは各機器タイプごとに異なった設定を行なう必要があります。ノードアドレスは00～N(各モジュールの最大使用数)を割付けることができ、機器コードの異なるモジュール間では同一のアドレスをとることができます。

11.8 高速I/O(9/260および9/290のみ)

高速I/O入出力各4点によって、PALフラグ値を変更します。PALフラグへ新しい値を入力し、パートプログラムの割込みができます。フラグ$HSINによってPALプログラムに値を入力でき、またフラグ$HSOUTによって出力できます。フラグについての詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル(Pub.No.8520−4.3)を参照してください。

マザーボード上の高速I/O用コネクタに接続します。このコネクタにはケーブルC11を使用します。C11ケーブルの詳細は、第４章を参照してください。コネクタCN17Mの外観およびピン配列を図11.47および表11.46に示します。

図11.47　高速I/Oコネクタ(オス)

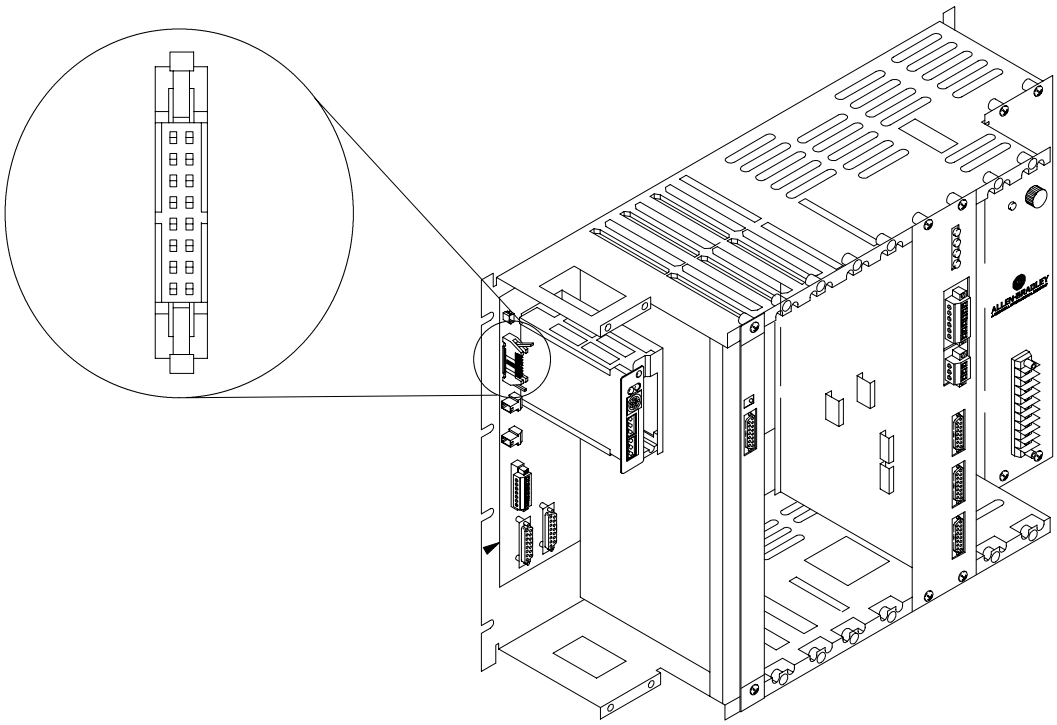
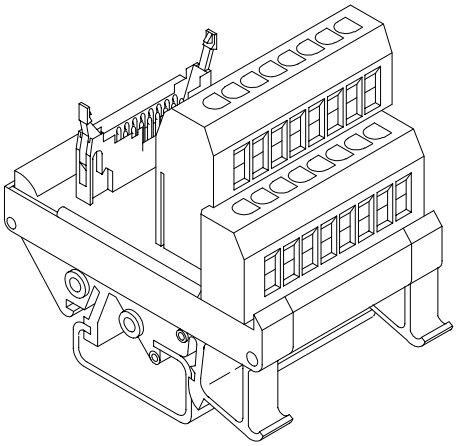


表11.46　高速I/Oコネクタのピン配列 (P3)

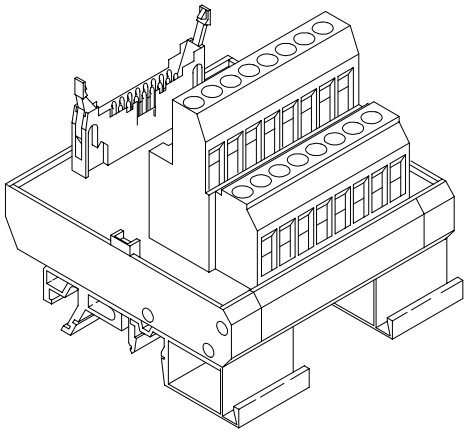
ピン	信号	ピン	信号
1	FAST_I1	9	FAST_O1
2	COM	10	COM
3	FAST_I2	11	FAST_O2
4	COM	12	COM
5	FAST_I3	13	FAST_O3
6	COM	14	COM
7	FAST_I4	15	FAST_O4
8	COM	16	COM

図11.48に示す端子台を使用して、NC装置と高速I/Oとの間の配線接続を簡潔にすることをお勧めします。高速I/Oケーブルを端子台のコネクタに接続します。端子との配線接続については、表11.46のピン配列を参照してください。

図11.48　高速I/Oの端子台への接続



Weidmueller RI－16 IDC R(**レールマウント型**)、
Cat.No.914892
Weidmueller RI－16 IDC P(**パネルマウント型**)、
Cat.No.914903



Phoenix FLKM 16、
注文番号22 81 02 1

図11.49に、高速I/Oの内部回路を示します。

図11.49　高速I/Oの内部回路

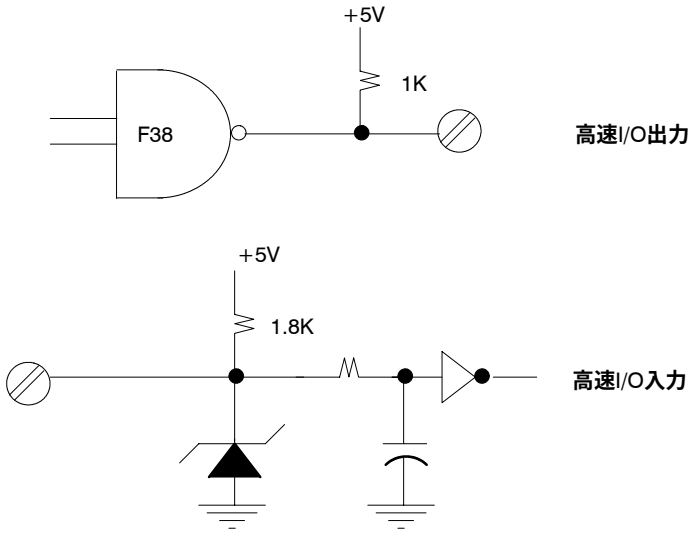


表11.47に、高速I/Oの入力仕様を示します。

表11.47　入力仕様

項目	仕様	備考
最大入力電流(L)	I_{IL} = 6mA/入力	ソース
最大入力電圧(L)	V_{IL} = 0.45V/入力	

表11.48に、高速I/Oの出力仕様を示します。

表11.48　出力仕様

項目	仕様	備考
最小出力電流(H)	V_{OH} = 4.25V/出力	
最小出力電圧(H)	I_{OH} = 300 μ A/出力	ソース
最大出力電流(L)	V_{OL} = 0.5V/出力	
最大出力電圧(L)	I_{OL} = 13mA/出力	シンク

11.9 リモートI/Oポート(9/290のみ)

リモートI/Oによって、NC装置とPLCのI/Oスキャナを接続します。この機能は9/290のみ有効で、9/230および9/260では使用できません。9/240でも、リモートI/Oモジュールによって同様な機能を実行できます。

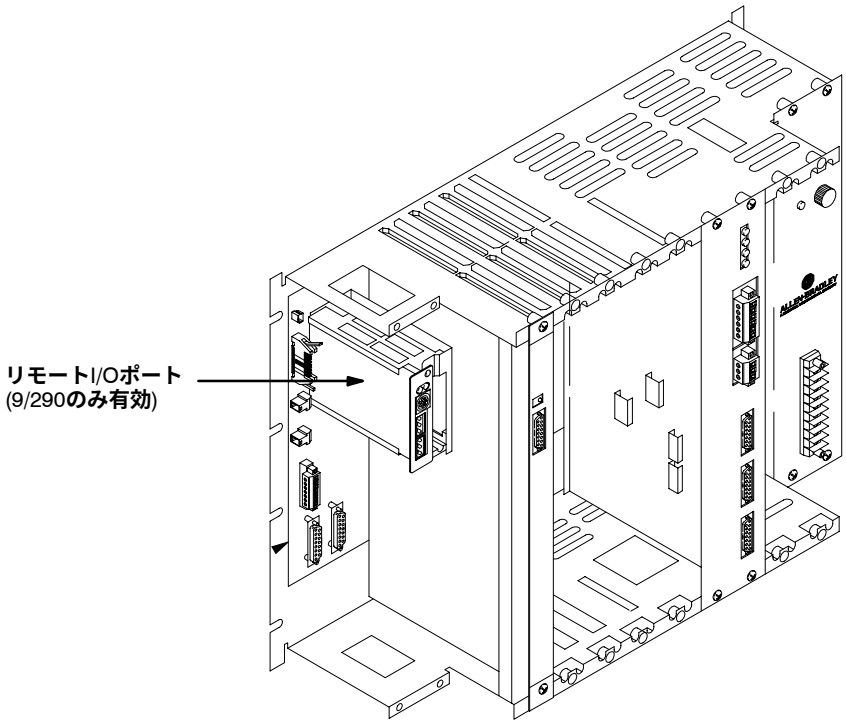
重要：リモートI/Oを使用するときは、$RMONをTrue(1)にセットしなければいけません。

PLCからNC装置への入力はPALフラグ$RMI1～$RMI8によって、出力は$RMO1～$RMO8によって行なわれます。

詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアル(Pub.No.8520–4.3)を参照してください。

図11.50に、リモートI/Oポートの外観を示します。

図11.50　シャーシに取付けられたリモートI/Oポート

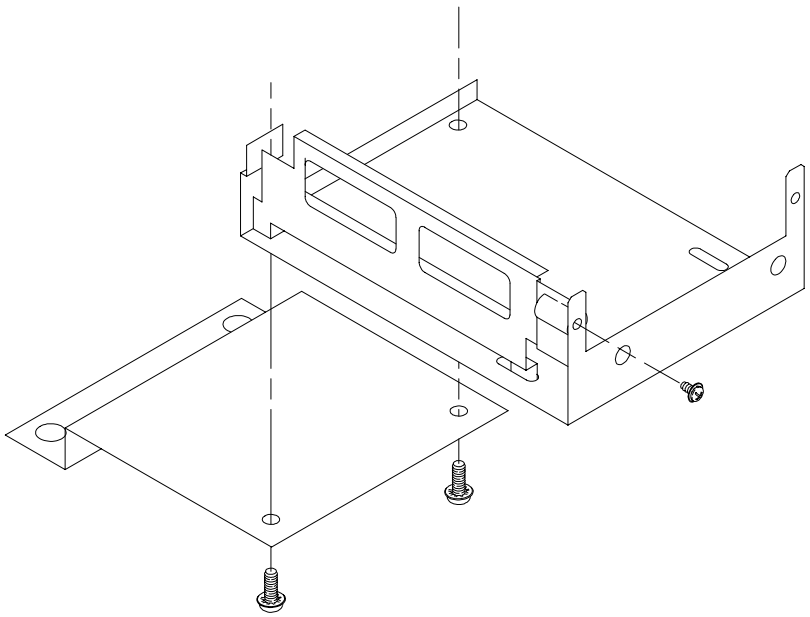


11.9.1 リモートI/Oポートの取付け

このオプションを9/290とともに注文する場合は、制御装置の一部として構成されます。リモートI/Oを別に注文したときは、以下の手順に従って、シャーシに取付けてください。

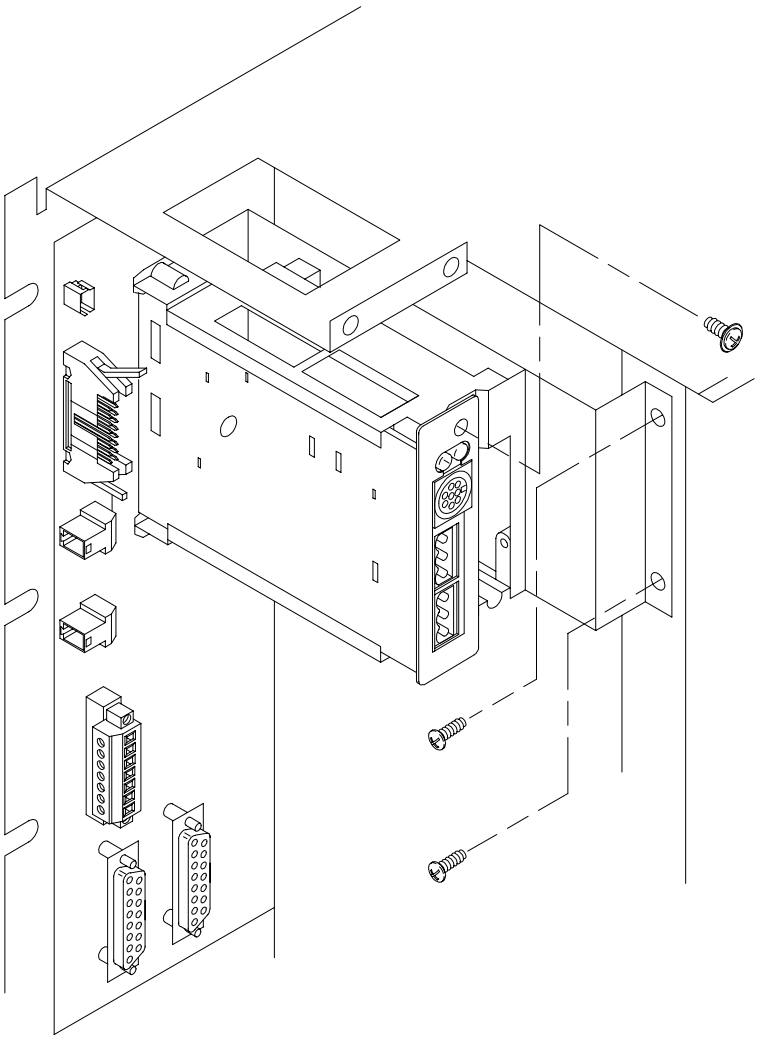
1. バッグから部品を取り出します。

2. ブラケットを取付けるために、たいらな台にメタルサポートを置きます。プラスチックトラックにブラケットを合わせ、メタルサポート内にスライドします。金属の止め金を合わせて、次の図のように構成します。



3. 2台目のプラスチックトラックについても、ステップ2の手順を繰返し行ないます。これでカードガードの構成が完了しました。リモートI/Oカードを取付けます。

4. リモートI/Oカードを、次の図のようにシャーシに取付けます。



重要：リモートI/OモジュールとPLCまたはPLCスキャナとの接続の詳細は、PLCまたはスキャナの説明書を参照してください。

11.9.2 状態表示用LED

リモートI/Oポートには、リモートI/O接続のステータスを示す2つのLEDがあります。
図11.51にLEDの位置を、表11.49にLEDの意味を示します。

図11.51 リモートI/OポートのLEDの位置

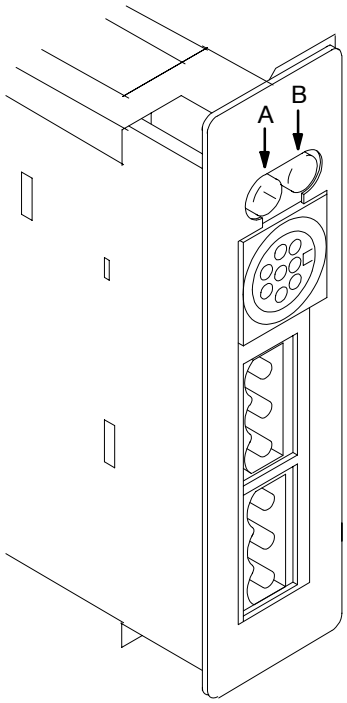


表11.49 リモートI/Oポートのステータス表示

LED	色/状態	説明	原因	処置
A (Bは未使用)	緑/点灯	接続中	通常の動作	必要なし。
	赤/点灯	プロセッサのハードウェアフォルト	ハードウェアエラー	電源を切断後、再投入してください。プロセッサを交換します。詳細は、プロセッサのマニュアルを参照してください。
	赤/点滅	通信切断	AMPが正しく設定されていない。	AMPを設定しなおしてください。
	消灯	リモートI/Oポートはオフライン	ポートは使用されていません。	リモートI/Oポートをオンラインにしてください。。

第12章　通信用インターフェイス

12.0 本章の目的

本章では、9シリーズNC装置と周辺機器との接続について説明します。NC装置に使用できる周辺機器については12.4で説明します。9シリーズNC装置には、NC装置と周辺機器を接続する以下のインターフェイスがあります。

- RS-232C (ポートAまたはB)
- RS-422 (ポートBのみ)

本章では、以下の項目について説明します。

項目	参照ページ
12.1　RS−232Cインターフェイス	12-2
12.2　RS−422インターフェイス	12-6
12.3　プロトコル(通信手順)	12-8
12.4　周辺機器	12-15

12.1 RS-232Cインターフェイス

RS−232Cインターフェイスは、以下に示すポートにあります。どちらのポートを使用するかはAMPに設定します。

制御装置	ポートAの位置	ポートBの位置
9/230	—	プロセッサボードのRS-232C/422
9/260	CPUモジュールのRS-232C	マザーボードのRS-232C/422
9/290	CPUモジュールのRS-232C	マザーボードのRS-232C/422

RS−232Cのケーブルはできるだけ短くし(最大15m(50フィート))、ノイズを防ぐためシールドする必要があります。ポートA, Bともに15ピンD−Subコネクタ(メス)です。

12.1.1 RS-232Cの信号説明

RS−232Cインターフェイスの信号とピン配列を表12.1に示します。信号はモデム型(DCE)になっています。

表12.1　ポートAのRS-232Cコネクタのピン配列(9/260および9/290

ピン	信号名	名称	信号の方向	説明
1	SH	シールド		シールド
2	SD	送信データ	入力	周辺機器からNC装置にデータを送信します。
3	RD	受信データ	出力	出力周辺機器はNC装置からのデータを受信します。
4	RS	送信要求	入力	周辺機器からNC装置にデータを送信するとき、ONとなります。
5	CS	送信可	出力	周辺機器からNC装置へのデータ受信を許可するとき、ONとなります。
6[1]	DMB	データ･セット･レディ	出力	NC装置が送/受信可能なとき、ONとなります。
7	GND	信号グラウンド		各信号ラインの接地。
8[1]	TRB	データ端末レディ	入力	周辺機器が送/受信可能なとき、ONとなります。

[1] ポートBの場合、ピンにDMとあります。

表12.2に、ON/OFF時の信号状態を示します。

表12.2　制御信号状態

信号状態	マーク	スペース
制御信号	OFF	ON
論理	1	0
信号レベル	-3〜-15V	+3〜+15V

12.1.2 周辺機器の接続

図12.1および図12.2に、RS–232Cインターフェイスとハンドシェイクする場合の接続を示します。周辺機器が端末型(DTE)の場合を図12.1に、またモデム型(DCE)の場合を図12.2に示します。端末型(DTE)の場合はピン2に、モデム型(DCE)の場合はピン3に送信データがあります。

図12.1　RS-232Cケーブル接続(ハンドシェイク型、端末型)

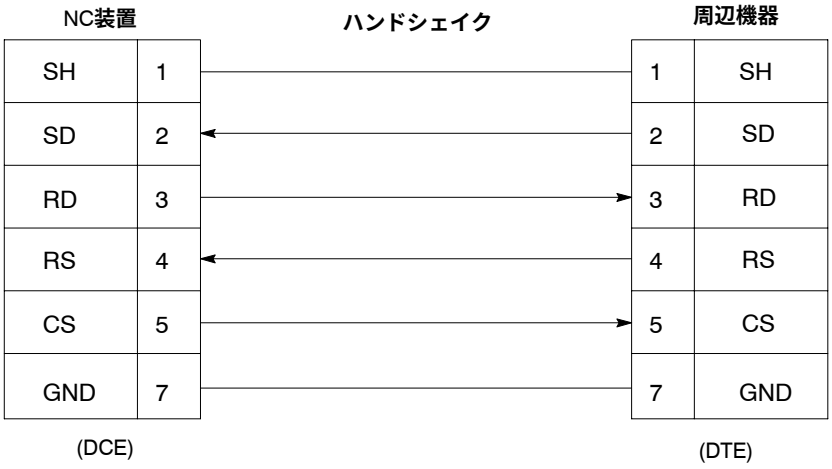


図12.2　RS-232Cケーブル接続(ハンドシェイク型、モデム型)

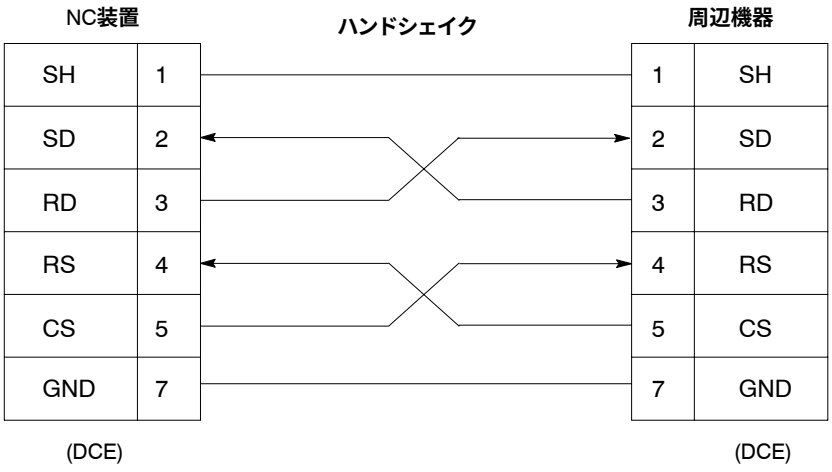


図12.3および図12.4に、ハンドシェイクを省略したRS–232Cインターフェイスのケーブル接続を示します。周辺機器が端末型(DTE)の場合を図12.3に、またモデム型(DCE)の場合を図12.4に示します。

ハンドシェイクを省略した場合でも、周辺機器がRR(キャリア検出)を調べる必要があるときは、TR(データ端末レディ)信号を与えます。図中の矢印は信号の方向を示しています。

図12.3　RS-232Cケーブル接続(簡易型、端末型)

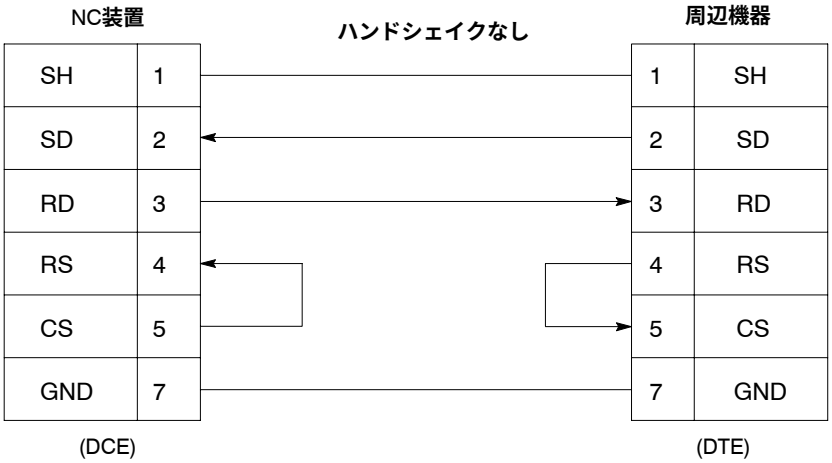


図12.4　RS-232Cケーブル接続(簡易型、モデム型)

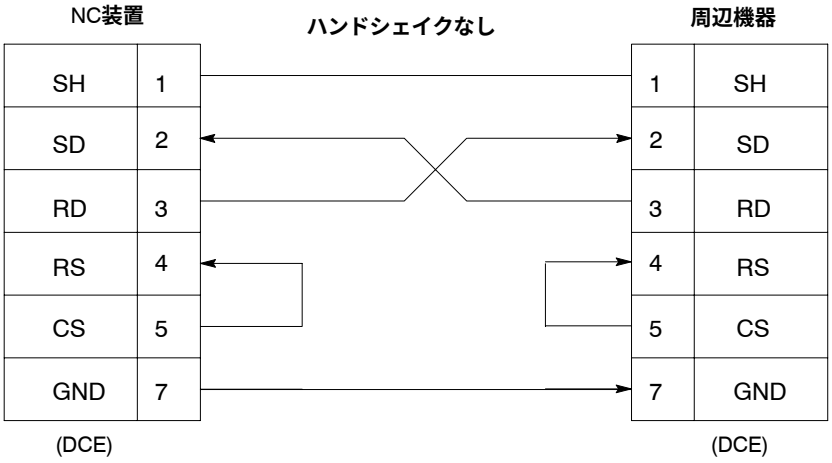


図12.5から図12.7に、NC装置とA-B製のT45, T47, T35およびT50ターミナルとのRS-232Cインターフェイスを示します

図12.5　RS-232Cケーブル接続(T45またはT47)

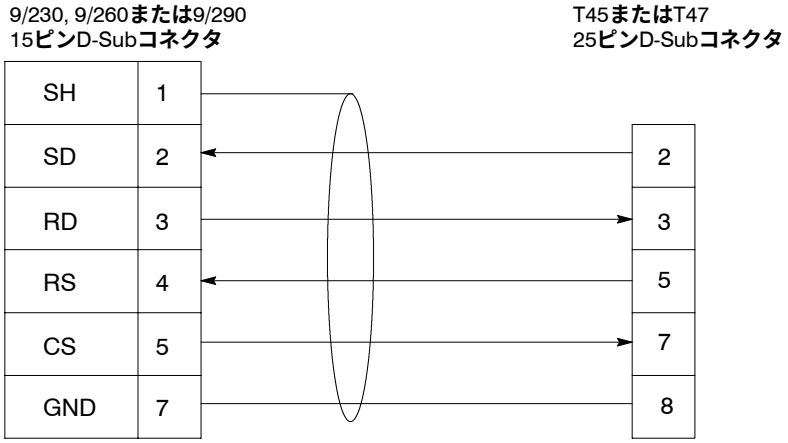


図12.6　RS-232Cケーブル接続(T35)

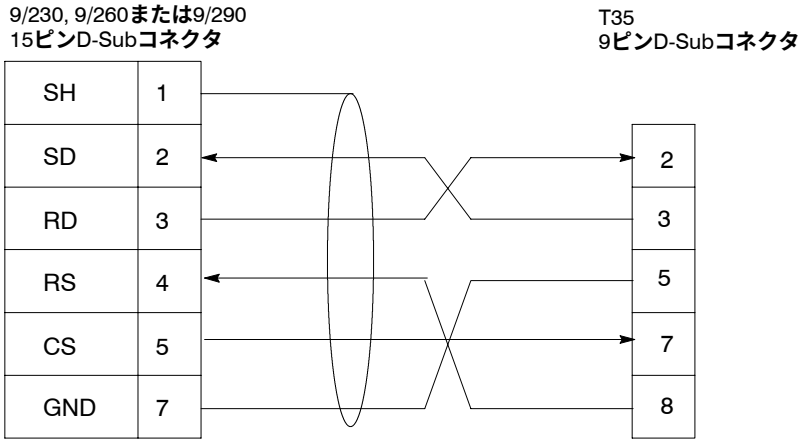
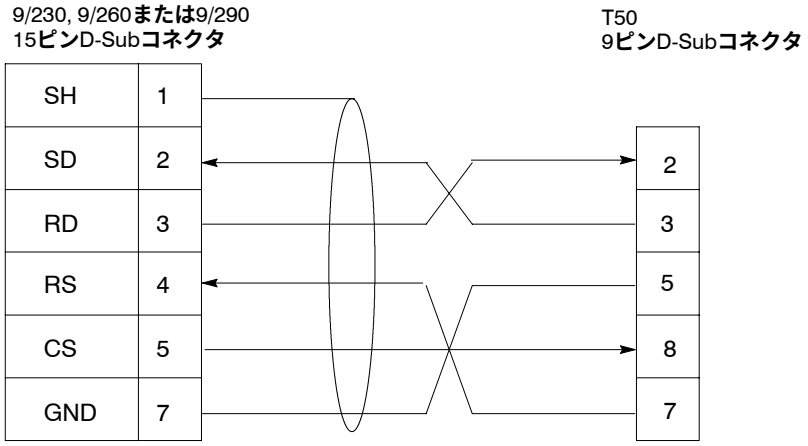


図12.7　RS-232Cケーブル接続(T50)



12.2 RS-422インターフェイス

RS–422インターフェイスは、RS–232Cインターフェイスと同様にNC装置と周辺機器間のシリアル通信に使用されます。RS–422は、9/260および9/290ではマザーボードのポートB、9/230ではプロセッサボードにあります。RS–422インターフェイスはディファレンシャルタイプのためノイズに対して強く、ツイスト・ペア・ケーブルを使用して1220m (4000フィート)までの通信ができます。

12.2.1 RS-422の信号説明

RS–422インターフェイスはポートBにあります。表12.3に、ピン配列を示します。信号はモデム型(DCE)になっています。

表12.3　RS-422コネクタのピン配列

ピン	信号名	名称	信号の方向	説明
1	SH	シールド		シールド
2	SD A	送信データA	入力	周辺機器からNC装置にデータを送信します。
3	RD A	受信データA	出力	周辺機器はNC装置からのデータを送信します。
4	RS A	送信要求A	入力	周辺機器からNC装置にデータを送信するとき、ONとなります。
5	CS A	送信可A	出力	周辺機器からNC装置へのデータ送信を許可するとき、ONとなります。
6	DM A	データ・セット・レディA	出力	NC装置が送/受信可能なとき、ONとなります。
7	SG	信号グラウンド		信号用接地
8	TR A	データ端末レディA	入力	周辺機器が送/受信可能なとき、ONとなります。
9	SD B	送信データB	入力	周辺機器からNC装置にデータを送信します。
10	RD B	受信データB	出力	周辺機器はNC装置からのデータを送信します。
11	RS B	送信要求B	入力	周辺機器からNC装置にデータを送信するとき、ONとなります。
12	CS B	送信可B	出力	周辺機器からNC装置へのデータ送信を許可するとき、ONとなります。
13	DM B	データ・セット・レディB	出力	NC装置が送/受信可能なとき、ONとなります。
14	TR B	データ端末レディB	入力	周辺機器が送/受信可能なとき、ONとなります。

表12.4に、ON/OFF時の信号状態を示します。

表12.4　制御信号状態

信号状態	マーク	スペース
制御信号	OFF	ON
論理	1	0
信号レベル	A < B	A > B

12.2.2 周辺機器の接続

図12.8に、RS–422インターフェイスとハンドシェイクする場合の接続を示します。

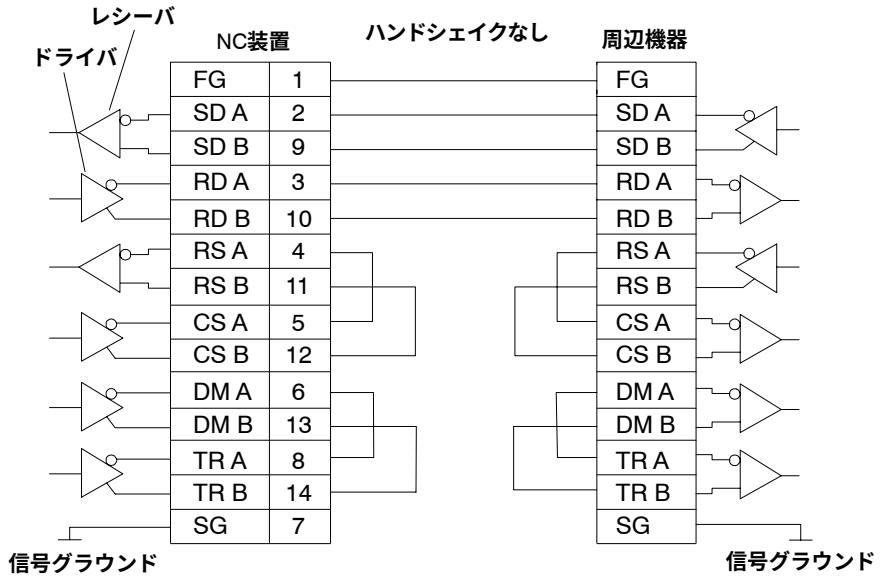
図12.8　RS-422ケーブル接続(ハンドシェイク型)

図12.9に、ハンドシェイクを省略したRS–422インターフェイスのケーブル接続を示します。

ハンドシェイクを省略した場合でも、周辺機器がRR(キャリア検出)を調べる必要があるときは、TR(データ端末レディ)信号を与えます。図中の矢印は信号の方向を示しています。

周辺機器は端末型(DTE)として書いていますので、信号の方向はNC装置とは逆になっています。

図12.9　RS-422ケーブル接続(簡易型)



12.3 プロトコル(通信手順)

ここではRS–232CおよびRS–422インターフェイスを使用し、データ送受信する場合のプロトコル(通信手順)について説明します。9シリーズNC装置のプロトコルは、RS–491 LEVEL 1およびLEVEL 2に準拠しています。

12.3.1 RS-491 LEVEL 1 プロトコル

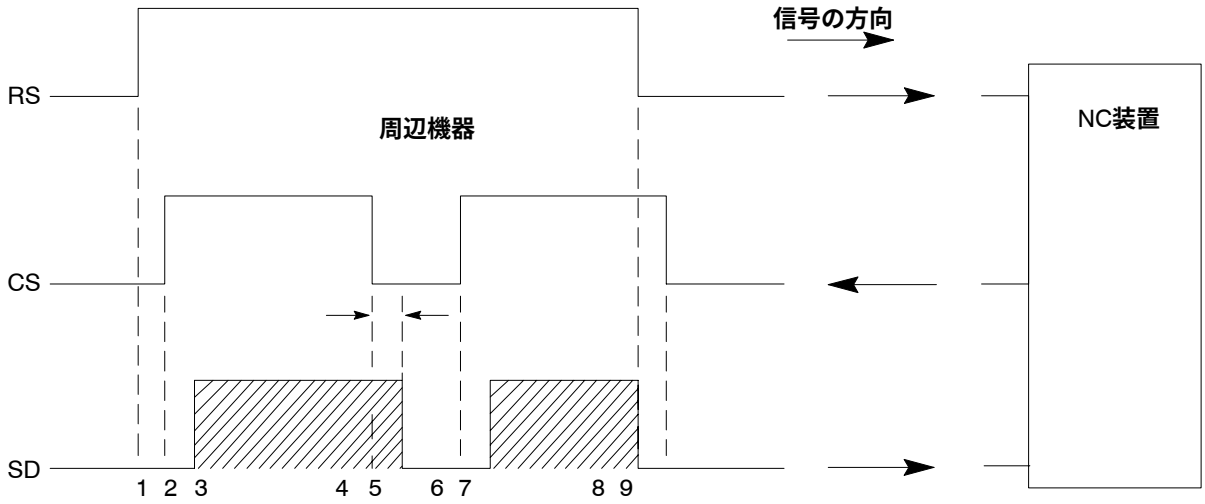
このプロトコルは比較的簡単な周辺機器(プリンタなど)との通信に使用します。以下に示す制御信号を使用して、データ伝送の開始/停止を制御します。

- RS(送信要求)
- CS(送信可)
- DM(データ・セット・レディ)　ポートBのみ

(1) データ受信手順

NC装置が周辺機器からデータを受信する場合、RSおよびCSを制御信号として使用します(図12.10参照)。周辺機器はデータ伝送を開始する前にNC装置が受信可能であることを、DM(データセットレディ)のON信号によって確認します。

図12.10　データ受信の手順



以下の手順で、NC装置は周辺機器からデータを受信します。なお、番号は図12.10の数字に対応しています。

1. 周辺機器(DTE)はRSをONにし、NC装置(DCE)にデータを伝送することを知らせます。

2. NC装置はCSをONにし、データの入力ができることを周辺機器に知らせます。

3. 周辺機器はNC装置へのデータ伝送を開始します。

4. NC装置がデータを入力できなくなったとき、CSをOFFにしてデータ伝送を停止するよう周辺機器に知らせます。

5. 周辺機器はCSがOFFになると、データ伝送を2キャラクタ以内に停止します。

6. NC装置は再びデータを入力できるようになると、CSをONにします。

7. 周辺機器はデータ伝送を再開します。

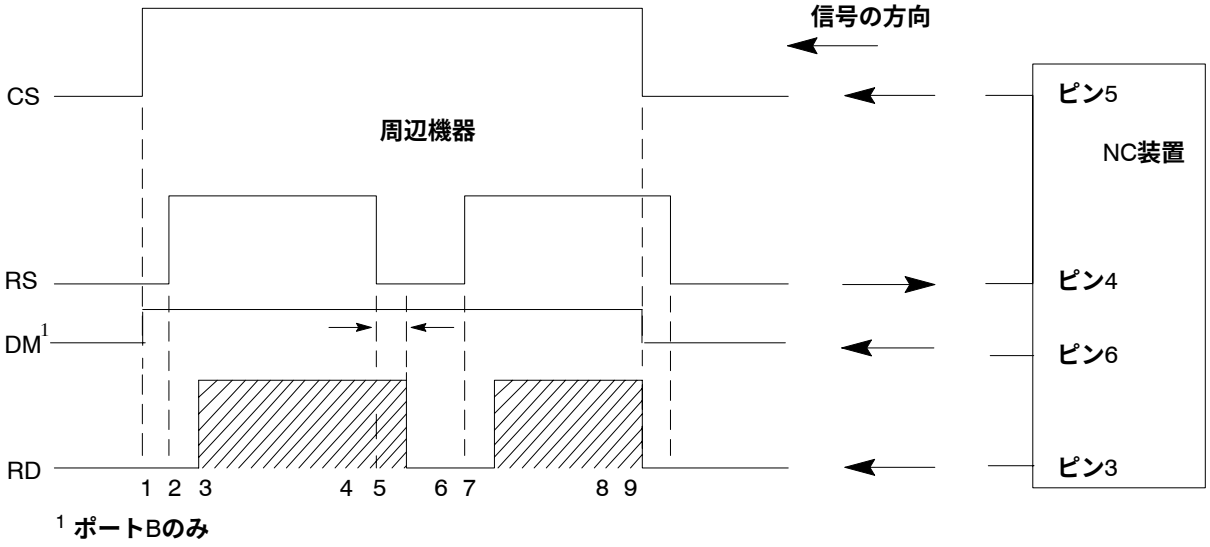
8. 周辺機器はデータをすべて伝送すると、RSをOFFにしてデータの終了をNC装置に知らせます。

9. NC装置はCSをOFFにします。

(2) データ送信手順

NC装置から周辺機器へのデータを送信する場合、CSおよびRSを制御信号として使用します(図12.11参照)。NC装置はデータ伝送を開始する前に周辺機器が受信可能であることを、TRのONによって確認します。

図12.11　データ送信の手順



以下の手順で、NC装置から周辺機器へデータが伝送されます。なお、番号は図12.11の数字に対応しています。

1. NC装置はCSおよびDMをONにし、周辺機器にデータを伝送することを知らせます。

2. 周辺機器はRSをONにし、データの入力ができることをNC装置に知らせます。

3. NC装置から周辺機器へのデータ伝送を開始します。

4. 周辺機器がデータを入力できなくなったとき、RSをOFFにしてデータ伝送を停止するようNC装置に知らせます。

5. NC装置はRSがOFFになると、データ伝送を2キャラクタ以内に停止します。

6. 周辺機器は再びデータを入力できるようになると、RSをONにします。

7. NC装置はデータをすべて伝送すると、RSをOFFにしてデータの終了を周辺機器に知らせます。

8. 周辺機器はデータをすべて伝送すると、CSおよびDMをOFFにしてデータの終了をNC装置に知らせます。

9. 周辺機器はRSをOFFにします。

12.3.2 RS-491 LEVEL 2 プロトコル

このプロトコルは周辺機器(テープリーダ、パンチャなど)や、コンピュータとの通信に使用します。LEVEL 1プロトコルとは異なり、LEVEL 2プロトコルはコントロールコード(DC1, DC2, DC3, DC4, BS, EOT, DLE)を使用してデータ伝送の開始、および停止を制御します。表12.5にそれぞれのコントロールコードの機能を示します。

PROTCOL(プロトコル)にLEVEL 2*と示されている周辺機器には変更があります。これは、特定のLEVEL 2機器に対応します。DEVICE TYPEがGENERICの場合、ここで説明するLEVEL 2の機器です。

9シリーズNC装置は、テープリーダからプログラムを読込むこと、およびパンチャにプログラムを出力することができます。これは、ASCIIフォーマット(パリティ：EVEN, 第8ビット)です。EIAフォーマットは、独自のパリティフォーマットをもっています。パリティをもたない文字をNC装置に転送することはできません。

RS-491 LEVEl 2のコントロールコードは、パリティビット(第8ビット)をもちません。コントロールコードは、機器制御にのみ使用されます。

AMPおよびPALイメージのようなバイナリデータは、対応するパリティビットをもっていません。AMPおよびPALのようなバイナリファイルにはRS-491 LEVEL 2コントロールコードに対応するデータがあるため、これらのファイルをLEVEL 2の周辺機器に出力することはできません。コントロールコードによって、ファイル転送を開始または終了します。NC装置に接続したLEVEL 2テープリーダは、バイナリファイルを読込むことができます。

パンチャへの出力の際に、人が読むことのできるプログラム名をテープの全ファイルの先頭にパンチします。これは、GENERIC LEVEL 2の機器を除く全周辺機器で実行できます。ファイルをNC装置に転送するとき、ファイルにはヘッダがあることに注意してください。テープのヘッダには、ファイル転送を開始または終了を指令するLEVEL 2のコントロールコードが指定されていることがあります。

表12.5　コントロールコードの働き

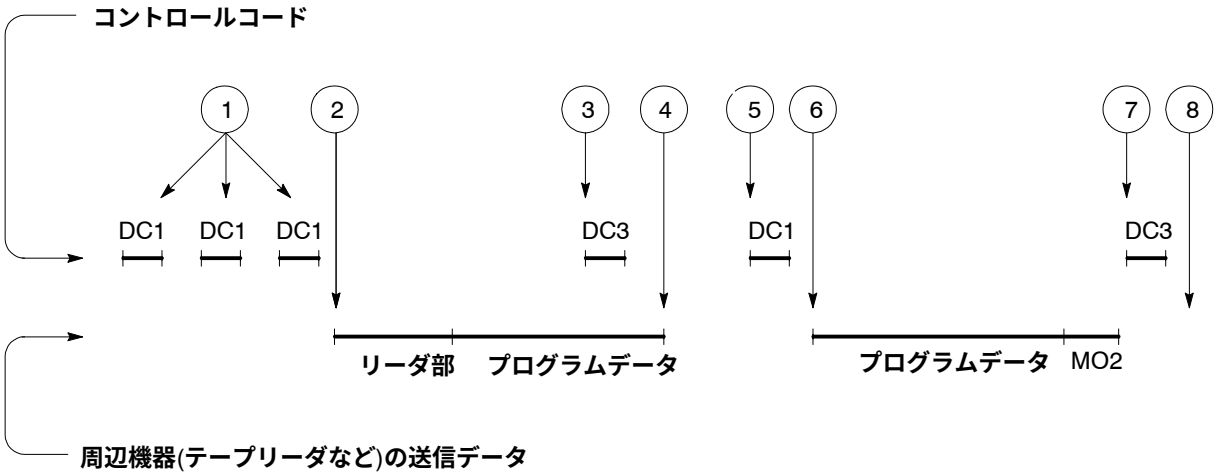
コントロールコード	機能	説明
DC1	テープ･リーダ･スタート	NC装置が周辺機器にデータ伝送を開始させるとき、または受信側のDC3によって一時停止したデータ送出を再開させるときに使用します。
DC2	テープ･パンチ･オン	NC装置から周辺機器にデータを送出するときに使用します。
DC3	テープ･リーダ･ストップ	受信側が送信側のデータ送出を一時的に停止させたいときに使用します。このコードはデータ受信器から出力されます。
DC4	データ･パンチ･オフ	周辺機器へのデータ伝送を終了後、次にDC2を送るまでの間のデータを無視させます。
EOT	伝送終了	データ伝送を終了したときに使用します。
DLE	データ･リンク･エスケープ	データ伝送を中断するときに使用します。

重要：EOTには通常M02, M30が使用されます。

(1) データ受信手順

図12.12に、NC装置が周辺機器からデータを受信する場合の手順を示します。

図12.12　データ受信の手順



1. NC装置は周辺機器がデータ伝送を開始するまで、3秒ごとにDC1を送ります。

2. 周辺機器はDC1を受けると、データ伝送を開始します。

3. NC装置装置は途中でデータを入力することができなくなると、DC3を送ります。

4. 周辺機器はDC3を受けると、2キャラクタ以内にデータ伝送を停止します。

5. NC装置は再びデータ入力が可能になると、DC1を送ります。

6. 周辺機器はDC1を受けると、データ伝送を再開します。

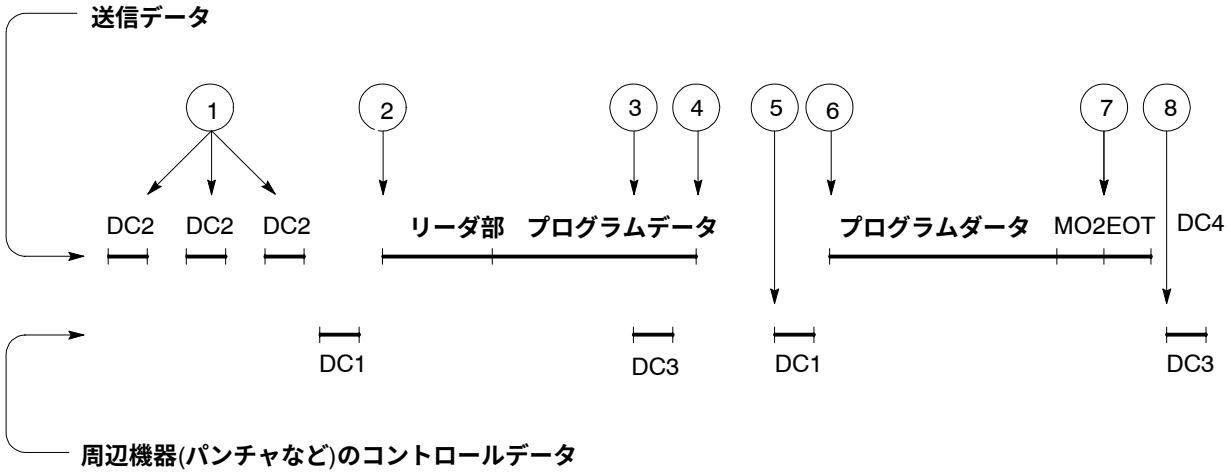
7. NC装置はM02またはM30を検出すると、データ入力を停止し、DC3を送ります。

8. 周辺機器はDC3を受けて、データ伝送を停止します。

(2) データ送信手順

図12.13に、NC装置から周辺機器へデータを送信する場合の手順を示します。

図12.13　データ送信の手順



1. NC装置は周辺機器からDC1の応答があるまで、3秒ごとにDC2を送ります。

2. NC装置は周辺機器からDC1を受けると、データ送信を開始します。

3. 周辺機器は途中で受取ったデータを処理できなくなると、DC3を送ります。

4. NC装置はDC3を受けると、2キャラクタ以内にデータ伝送を停止します。

5. 周辺機器は再びデータを処理できるようになると、DC1を送ります。

6. NC装置はDC1を受けると、データ伝送を再開します。

7. NC装置はM02またはM30を送ると、続けてDC4を送ります。

8. 周辺機器はDC4を受けると、DC3を送り、データの入力を終了します。

12.4 周辺機器

表12.6に、9シリーズNC装置と接続可能な周辺機器を示します。

表12.6　周辺機器一覧表

分類	メーカ	型	NC装置からの機能	ODSからの機能
カートリッジ	Allen-Bradley	1770-SB	R/W (P,A,PP)	R/W (P, A, PP)
テープリーダ	リコー	PTR240R	R (PP)	—
	Facit	N4000	R (PP)	—
	Decitek	AB 8000-XPDR	R (PP)	—
パンチャ	DSI	SP75	W (PP)	—
	Facit	4070	W (PP)	—
	Facit	N4000	W (PP)	—
プリンタ	エプソン	LX-810 (USA)	W (PP)	—
	エプソン	SP-500 (日本)	W (PP)	—
	エプソン	LX-810 (USA)	—	W (P, A)
	エプソン	SP-500 (日本)	—	W (P, A)

P = PAL　　A = AMP　　PP = パートプログラム
R/W = リード/ライト　　— = 機能なし

(1) データカートリッジ(Allen-Bradley 1770-SB)

アレン･ブラドリー 1770–SBを使用する場合、以下のように通信ポートパラメータを設定します。

通信ポートパラメータ	設定
DEVICE:	ALLEN-BRADLEY 1770–SB
PORT TYPE:	RS232C
BAUD RATE:	1200
PROTOCOL:	LEVEL_2*
PARITY:	NONE
STOP BITS:	1
DATA LENGTH:	8
TIMEOUT:	15 SEC
OUTPUT CODE	N/A

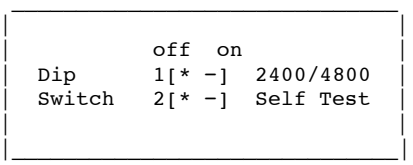
アレン･ブラドリー 1770-SBカートリッジは、RS-232C(ハンドシェイク)によってNC装置に接続します(図12.2参照)。

(2) テープリーダ(リコー PTR240R)

リコー PTR240Rを使用する場合、以下のように通信ポートパラメータを設定します。

通信ポートパラメータ	設定
DEVICE:	RICOH PTR240R
PORT TYPE:	RS232C
BAUD RATE:	2400
PROTOCOL:	LEVEL_2*
PARITY:	EVEN
STOP BITS:	1
DATA LENGTH:	8
TIMEOUT:	15 SEC
OUTPUT CODE	N/A

テープリーダのディップスイッチを、以下のように設定します。
(ボーレート：2400)



* スイッチの位置

(3) テープリーダ/パンチャ(Facit N4000)

Facit N4000を使用する場合、以下のように通信ポートパラメータを設定します。

通信ポートパラメータ	設定
DEVICE:	FACIT N4000
PORT TYPE:	RS232C
BAUD RATE:	2400
PROTOCOL:	LEVEL_2*
PARITY:	EVEN
STOP BITS:	1
DATA LENGTH:	8
TIMEOUT:	15 SEC
OUTPUT CODE	ASCII

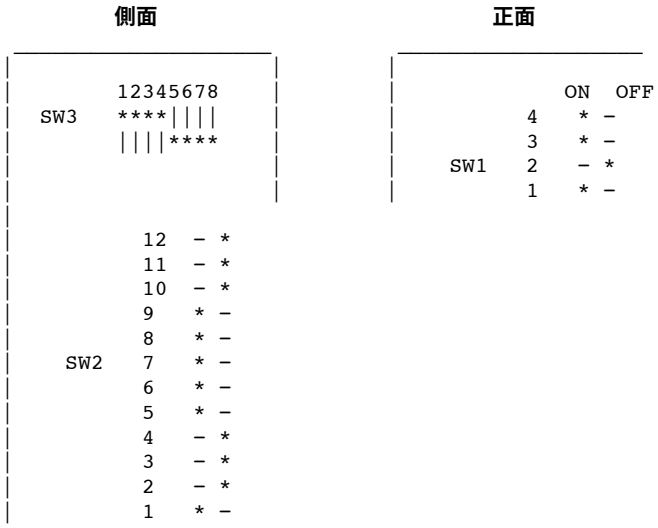
Facit N4000テープリーダ/パンチャは、RS-232C(ハンドシェイク)によって、NC装置に接続します(図12.2参照)。

(4) テープリーダ(Decitek AB 8000−XPDR)

Decitek AB 8000-XPDRを使用する場合、以下のように通信ポートパラメータを設定します。

通信ポートパラメータ	設定
DEVICE:	DECITEK AB 8000-XPDR
PORT TYPE:	RS232C
BAUD RATE:	1200
PROTOCOL:	LEVEL_2*
PARITY:	EVEN
STOP BITS:	1
DATA LENGTH:	8
TIMEOUT:	15 SEC
OUTPUT CODE	N/A

テープリーダのディップスイッチを、以下のように設定します。



* スイッチの位置

Decitek AB 8000-XPDRテープリーダは、RS-232C(ハンドシェイク)によってNC装置に接続します(図12.2参照)。

(5) パンチャ(DSI SP75)

DSI SP75を使用する場合、以下のように通信ポートパラメータを設定します。

通信ポートパラメータ	設定
DEVICE:	DSI SP75
PORT TYPE:	RS232C
BAUD RATE:	600
PROTOCOL:	RAW
PARITY:	EVEN
STOP BITS:	1
DATA LENGTH:	8
TIMEOUT:	15 SEC
OUTPUT CODE	ASCII

DSI SP75パンチャは、RS-232C(ハンドシェイク)によってNC装置に接続します(図12.2参照)。

(6) プリンタ(エプソン LX-810)

エプソン LX-810を使用する場合、以下のように通信ポートパラメータを設定します。

通信ポートパラメータ	設定
DEVICE:	Epson LX−810
PORT TYPE:	RS232C
BAUD RATE:	2400
PROTOCOL:	LEVEL_2*
PARITY:	EVEN
STOP BITS:	1
DATA LENGTH:	8
TIMEOUT:	15 SEC
OUTPUT CODE	N/A

第13章　セットアップ

13.0 本章の目的

本章では9シリーズNC装置の電源投入、AMPパラメータおよびPALプログラムのダウンロード、およびシステムの立上げについて説明します。

本章では、以下の項目について説明します。

項目	参照ページ
13.1　電源の投入およびサーボのセットアップ	13-1
13.2　自己診断機能	13-5
13.2.1　リングI/Oモニタ	13-6
13.2.2　ディジタルI/Oモニタ	13-7
13.2.3　高密度I/Oモニタ	13-8
13.2.4　1771 I/Oアダプタモニタ	13-9
13.2.5　機械操作盤モニタ	13-12
13.2.6　キーボード	13-15
13.2.7　HPGモニタ	13-16
13.2.8　アナログI/Oモニタ	13-17
13.2.9　リモードI/Oモニタ(9/290のみ)	13-18
13.2.10　高速I/Oモニタ(9/260および9/290のみ)	13-19
13.2.11　サーボモニタ	13-20
13.2.12　周辺機器モニタ	13-22
13.2.13　データ･スコープ･モニタ	13-24

13.1 電源の投入およびサーボのセットアップ

以下に、9シリーズNC装置を接続後初めて電源を投入する場合の手順を示します。

重要：以下の手順は、標準的な9シリーズNC装置での基本的な立上げ操作です。異なる設定でご使用の場合は、当社までご連絡ください。

注意：初めて電源を投入するときは、軸からモータを切り離しておいてください。スプリット軸が存在する場合、スプリット軸のサーボについては、以下の手順に従って独立して構成する必要があります。

電源投入前

1. すべての配線、コネクタ、および光ケーブルが緩みなく、所定の位置に接続されていることを確認してください。ここでは便宜上、接続例として第４章のシステム内部接続を使用していますが、実際の作業にあたっては、システムごとに用意された接続図を参照してください。アブソリュートエンコーダを使用する場合、アブソリュートエンコーダ用のバッテリを接続してください。

2. 外部電源の確認を行ないます。AC115/230Vの電源が供給されていることを確認してください。また、サーボアンプが適切な電圧を受取っているかを確認します。アナログサーボを使用している場合は、サーボアンプの説明書を参照してください。ディジタルサーボを使用している場合は、ディジタル･サーボ･アンプに3相AC230Vを供給しなければいけません。

3. 外部電源を供給する回路をONします。ただし、機械操作盤の**<ON>**ボタンを押してはいけません。主電源モジュール上のAC POWERランプが点灯していることを確認してください。

4. 機械操作盤の**<EMERGENCY STOP>**ボタンを押してください。

5. サーボモータ、およびサーボモータの定格電流に対する電流制限値に対応して、サーボアンプのジャンパが設定されていることを確認してください。
アナログサーボを使用している場合は、サーボアンプの説明書を参照してください。ディジタルサーボを使用している場合は、端子台接続およびジャンパ設定について第８章を参照してください。
ジャンパ設定が異なっている場合は、電源を切断してから変更します。電源が投入された状態では、ディジタル･サーボ･アンプの基板には触れないでください。

6. サーボアンプへの入力電圧を確認します。アナログサーボを使用している場合は、サーボアンプの説明書を参照してください。ディジタルサーボを使用している場合は、以下のようになっていることを確認します。

- TB1-4～TB1-5　　AC170～253V

ディジタル･サーボ･アンプ･ボードには、SYSTEM READY(緑)ランプおよびBUS UNDER VOLTAGE(黄)ランプがあります。これらのランプを確認します。

SYSTEM READYランプ点灯　　：サーボアンプが電源を受取っている。
BUS UNDER VOLTAGEランプ点灯：端子台TB1に3相AC230V電源が供給されていない。

電源投入後

7. 機械操作盤の**<EMERGENCY STOP>**ボタンが押してあることを確認します。
機械操作盤の**<ON>**ボタンを押します。CRTに初期画面が表示されます。

8. ODSで軸ごとにAMPパラメータを設定し、NC装置にダウンロードします。ダウンロードについての詳細は、シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアルの第２章を参照してください。

9. PALプログラムをNC装置にダウンロードします。ダウンロードについての詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PALマニュアルの第７章を参照してください。

重要：PALプログラムが有効でないときは、**E–STOP**とは表示されません。

10.“ **SERVO POWER UP SEQUENCE ERROR** ”(電源立上げ時のサーボ診断不良)というエラーメッセージがCRTに表示されたときは、機械仕様に応じて、AMPパラメータの設定値をODSで変更してください。

11. 位置フィードバックの極性を修正します。サーボモニタ画面を表示します。エンコーダを使用している場合、軸が正方向に移動するとフィードバックはカウントアップし、負方向に移動するとカウントダウンします。これは、軸方向、ギヤによる回転方向の変更、およびエンコーダの位相に関連しています。

位置検出器を手動で回転して軸の方向とフィードバックカウントを確認します。フィードバックカウントがカウントアップにしたいときにカウントダウンする、またはカウントダウンしたいときにカウントアップする場合は“ Sign of Position Feedback ”(位置フィードバックの極性)を“ Minus ”に変更します。

12. 速度フィードバックの極性を修正します。1台の位置検出器をもつアナログシステムおよびディジタルシステムの場合、“ Sign of Velocity Feedback ”(速度フィードバックの極性)の設定は“ Sign of Position Feedback ”(位置フィードバックの極性)と同じにする必要があります。複数の位置検出器をもつディジタルシステムの場合、モータシャフトの回転および軸モニタ表示パラメータ“ Average Velocity Error ”の方向によって定義されます。

13. CRTにエラーメッセージが表示されないときは、機械操作盤の**<E–STOP RESET>**ボタンを押します。メッセージおよびモータ回転を確認してください。エラーメッセージが表示されないか、またはモータが回転しません。指令していないのにモータが回転する場合、**<EMERGENCY STOP>**ボタンを押して非常停止状態にして、モータとエンコーダが正しい位相に接続されているかチェックしてください。

14. サーボアンプへの入力電源が3相AC230Vであることを確認してください。
アナログサーボを使用している場合は、サーボアンプの説明書を参照してください。ディジタルサーボを使用している場合は、以下のようになっていることを確認します。

- TB1-1～TB1-2　AC170253V
- TB1-1～TB1-3　AC170～ 253V
- TB1-2～TB1-3　AC170～253V

ディジタル･サーボ･アンプ･ボードには、SYSTEM READY(緑)ランプが点灯し、BUS UNDER VOLTAGE(黄)ランプが消灯していることを確認します。

15. **<MODE SELECT>**スイッチで**MANUAL**を、 **<JOG SELECT>**スイッチで**CONTINUOUS**を、さらに**<SPEED/MULTIPLY>**スイッチで**LOW**を選択してください。

手動送りを行なってサーボモータを回転し、回転方向と回転速度が正しいことを確認してください。回転方向が反対の場合は、以下のAMPパラメータの極性の設定を反対にしてください。

- Sign of Position Feedback　：位置フィードバックの極性(No.n595)
- Sign of Velocity Feedback　：速度フィードバックの極性(No.n600)

モータの速度が制御できない場合は、以下のAMPパラメータの設定とサーボ系の結線が一致していることを確認してください。

- Servo Position Loop Type ：位置制御のタイプ(No.n510)
- Velocity Loop Feedback Port ：速度フィードバックポート(No.n520)
- Velocity Loop Feedback Port ：速度フィードバックポート(No.n520)
- Position Loop Feedback Port ：位置フィードバックポート(No.n530)
- Output Port Number ：出力ポート番号(No.n540)
- Velocity Feedback Type ：速度フィードバックタイプ(No.n560)
- Velocity Feedback Counts/Rev ：位置検出器1回転当たりの速度フィードバックカウント数(No.n565)
- Position Feedback Type ：位置検出器のタイプ(No.n570)
- Position Feedback Counts/Rev ：位置検出器1回転当たりのフィードバックカウント数(No.n575)

16. 軸にモータを接続します。

スプリット軸を構成する場合は、実行する前にエンコーダマーカを調整してください。軸からサーボを切り離します。スプリット軸のマーカの調整については、付録Dを参照してください。

注意：スプリット軸を構成するときは、軸にスキューがなく再構成され、実行前に原点復帰していることを確認してください。マーカ調整が完了する(付録Dで説明)まではスプリット軸の原点復帰を行なわないでください。

17. **<JOG SELECT>**スイッチで**INCREMENTAL**を選択してください。
軸を定量送りし、以下のAMPパラメータが正しい値に設定されていることを確認してください。

- Number of Teeth on Motor Gear ：モータギヤ数(No.n013)
- Number of Teeth on Lead Screw Gear ：ボールスクリューギヤ数(No.n018)
- Lead Screw Thread Pitch ：ボールスクリューピッチ(No.n590)

18. “ Initial Gain of Position Loop ”“ Gain Break Point ”“ Acc/Dec Ramp ”などを調整してください。

19. 手動送り速度を確認します。問題なく加減速できるように“ Acc/Dec Ramp ”を調整してください。

20. “ Initial Gain of Position Loop ”の設定によって、以下のパラメータに適切な値を設定してください。

- Inposition Band ：インポジションバンド
- Feedrate Suppression Point ：送り速度減少点
- Excess Error ：フォローイングエラー過大

21. AMPパラメータをODSで変更した場合は、AMPパラメータを再度ダウンロードしてください。

22. 軸ごとに上記の手順を行なってください。

13.2 自己診断機能

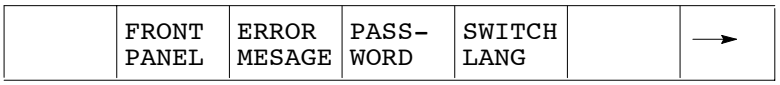
ここでは、9シリーズNC装置を工作機械に取付ける際に用いる自己診断機能について説明します。自己診断はNC装置に電源が投入され、光ケーブルリングが正しく接続されている状態であればいつでも行なわれています。

自己診断機能でI/Oモジュールをモニタします。また、各軸のフォローイングエラー、トルクなどをモニタすることもできます。

以下の手順で、自己診断画面を表示します。

1. ソフトキーレベル1のソフトキー**[SYSTEM SUPORT]**を押します。

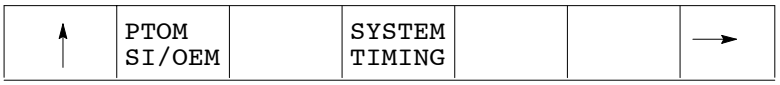
(**ソフトキーレベル**1)



アクセス可能の場合は(パスワード識別によって)、レベル2のソフトキー**[MONIOTR]**が表示されます。このソフトキーが表示されない場合は、9シリーズCNC TCオペレーション/プログラミングマニュアル(Pub.No.8520-5.1.1)またはMCオペレーション/プログラミングマニュアル(Pub.No.8520-5.1.3)のパスワードの項を参照してください。

2. **[MONITOR]**を押します。

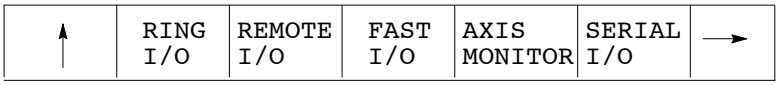
(**ソフトキーレベル**2)



[MONITOR]を押すと、診断メニュー画面が表示されます。また、" SETUP MODE "というメッセージがすべての診断メニュー画面右上に表示されます。

以下のソフトキーが表示されます。

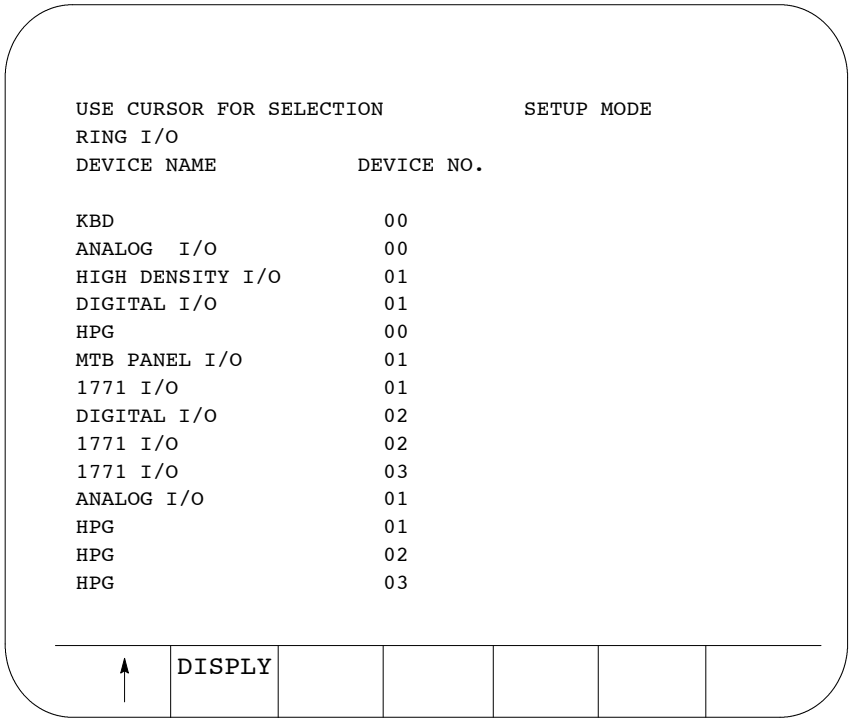
(**ソフトキーレベル**3)



13.2.1 リングI/Oモニタ

自己診断メニュー画面で、**[RING I/O]**を押すとリングI/O画面が表示されます。画面最上部に“ USE CURSOR FOR SELECTION ”(項目選択にはカーソルキーを使用)、次に“ RING I/O ”(リングI/O機器名称)というメッセージが表示されます。
図13.1に、いろいろな機器を数多く使用するリングI/O画面の例を示します。

図13.1　リングI/O診断メニュー画面



I/Oリングに搭載されている機器がリングに接続されている順に表示されます。画面には14個まで表示しますが、それ以上の機器が接続されている場合は、**[SHIFT]**キーを押しながらカーソル移動キー**[↓]**を押すと、次ページのI/Oリング機器が表示されます。

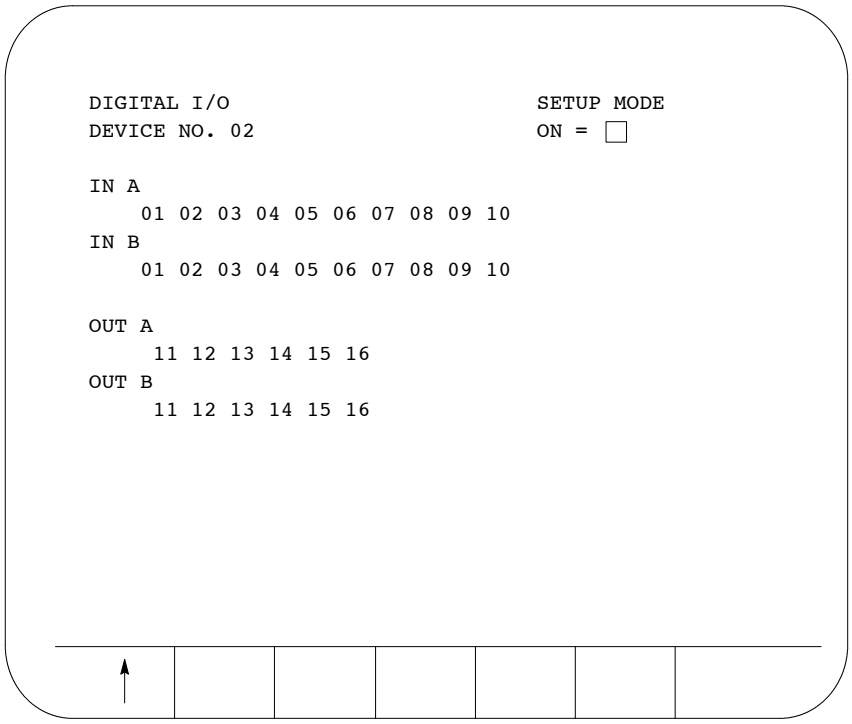
機器の右には機器番号が表示されます。この番号については第11章で説明します。異なるタイプの機器が同じ番号のことがありますが、同じタイプの機器がI/Oリングに2つ以上ある場合には、それぞれ異なる機器番号をつける必要があります。

カーソル移動によって、診断する機器を選択します。カーソルが最終行にあるときに下にカーソルを移動すると、次ページの機器が表示されます(さらに機器が存在する場合)。機器を選択した後、**[DISPLAY]**を押すとその機器をモニタするI/O状態画面が表示されます。

13.2.2 ディジタルI/Oモニタ

リングI/O画面でDIGITAL I/O(ディジタルI/Oユニット)を選択し、**[DISPLAY]**を押すと、ディジタルI/Oユニット診断画面が表示されます。この画面の例を図13.2に示します。

図13.2　ディジタルI/Oユニット診断画面



選択したディジタルI/Oユニットの機器番号が“ DIGITAL I/O ”の下に00～63の10進数で表示されます。

この画面にはディジタルI/Oユニットの端子番号に対応する入出力が表示されます。
IN A(1～10), IN B(1～10), OUT A(11～16), OUT B(11～16)

入力や出力がONの場合、端子番号は反転表示されます。この表示はリアルタイムですが、画面更新の時間だけ表示の更新が遅れます。

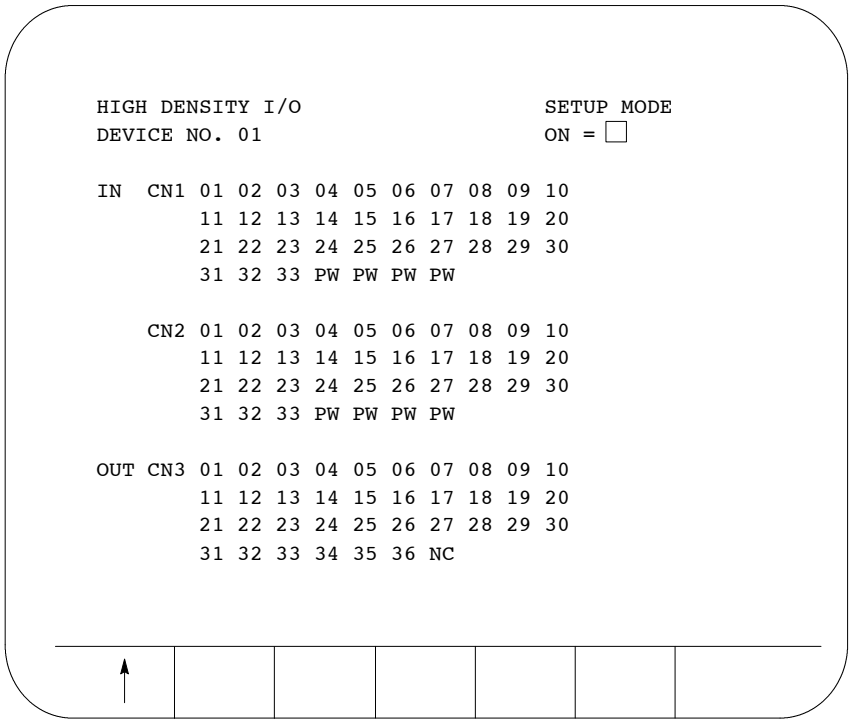
I/Oリングに2つ以上ディジタルI/Oユニットが接続されている場合は、**[SHIFT]**キーを押しながらカーソル移動キー[↓]を押すか、または画面最終行より下にカーソルを移動すると、次ページのディジタルI/Oユニットが表示されます。

バックキー[↑]を押すとリングI/O画面に戻ります。

13.2.3 高密度I/Oモニタ

リングI/O画面でHIGH DENSITY I/O(高密度I/Oモジュール)を選択し、**[DISPLAY]**を押すと高密度I/O診断画面が表示されます。この画面の例を図13.3に示します。

図13.3　高密度I/Oモジュール診断画面



選択した高密度I/Oモジュールの機器番号が“ HIGH DENSITY I/O”の下に00～63の10進数で表示されます。

この画面には高密度I/Oモジュールのコネクタ用ピン番号に対応する入出力が表示されます。
IN CN1(01～37), IN CN2(01～37), OUT CN3(01～37)

入力や出力がONの場合、ピン番号は反転表示されます。この表示はリアルタイムですが、画面更新の時間だけ表示の更新が遅れます。また、次の内容が表示されることがあります。

NC = 接続なし(未使用)
PW = 電源接続(コモン)

I/Oリングに2つ以上高密度I/Oモジュールが接続されている場合は、**[SHIFT]**キーを押しながらカーソル移動キー**[↓]**を押すか、または画面最終行より下にカーソルを移動すると、次ページの高密度I/Oモジュールが表示されます。

バックキー[↑]を押すとリングI/O画面に戻ります。

13.2.4 1771 I/Oアダプタモニタ

リングI/O画面で1771 I/O(1771 I/Oアダプタ)を選択し、**[DISPLAY]**を押すと1771I/Oアダプタ診断画面が表示されます。1771 I/Oアダプタは4スロットラック、8スロットラック、12スロットラック、および16スロットラックの4種類の構成に使用できるため、画面も4種類あります。
その例を図13.4および図13.5に示します。

図13.4　1771 I/Oアダプタ診断画面(4スロットラック)

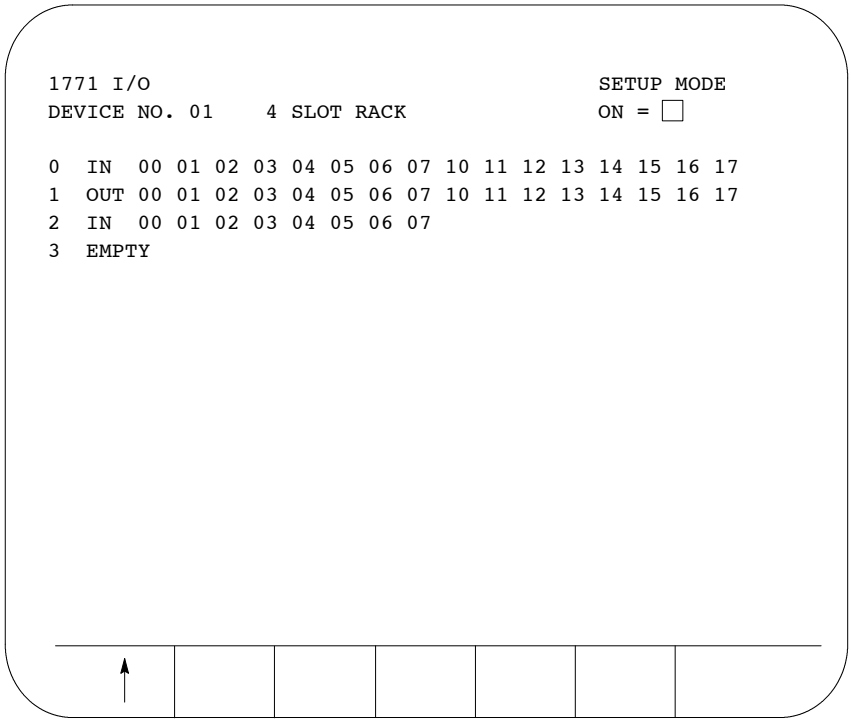
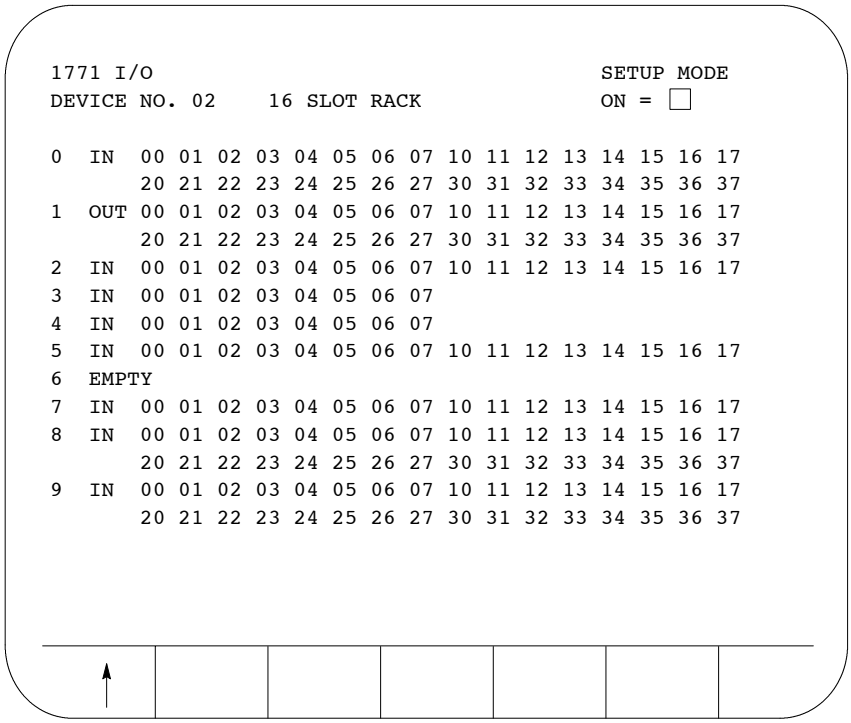
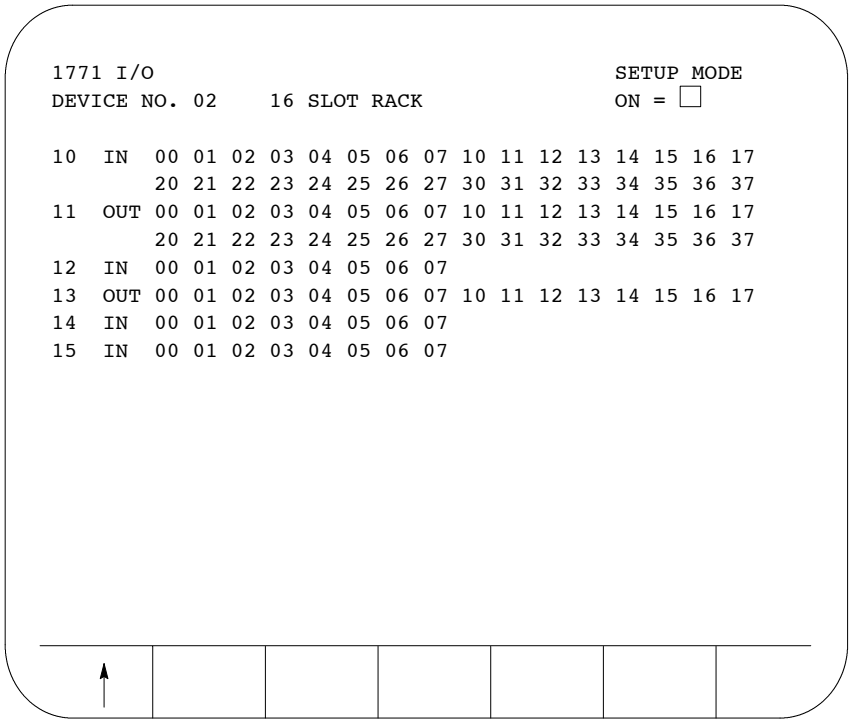


図13.5　1771 I/Oアダプタ診断画面(16スロットラック)





選択した1771 I/Oアダプタの機器番号が“ 1771 I/O ADAPTER ”の下に00～60の10進数で表示されます。続いてラックが4, 8, 12, 16のいずれかを示すメッセージが表示されます。

選択した機器が8, 12または16スロットラックのとき、すべてのI/Oデータを表示するには2～3画面必要な場合があります。その場合、**[SHIFT]**キーを押しながらカーソル移動キー**[↓]**を押すか、または画面最終行より下にカーソルを移動すると、次ページのI/Oデータ画面が表示されます(次画面が存在する場合)。

1771 I/Oアダプタの端子番号に対応する入出力が1771 I/Oアダプタ診断画面に表示されます。これらは、それぞれラックのスロットを表す行に表示されます。各スロットには8, 16, 32の端子が使用でき、32端子の場合の表示には2行必要です。

入力や出力がONの場合、端子番号は反転表示されます。スロットにI/Oモジュールがない場合、スロット番号の後に“ EMPTY ”と表示されます。この表示はリアルタイムですが、画面更新の時間だけ表示の更新が遅れます。

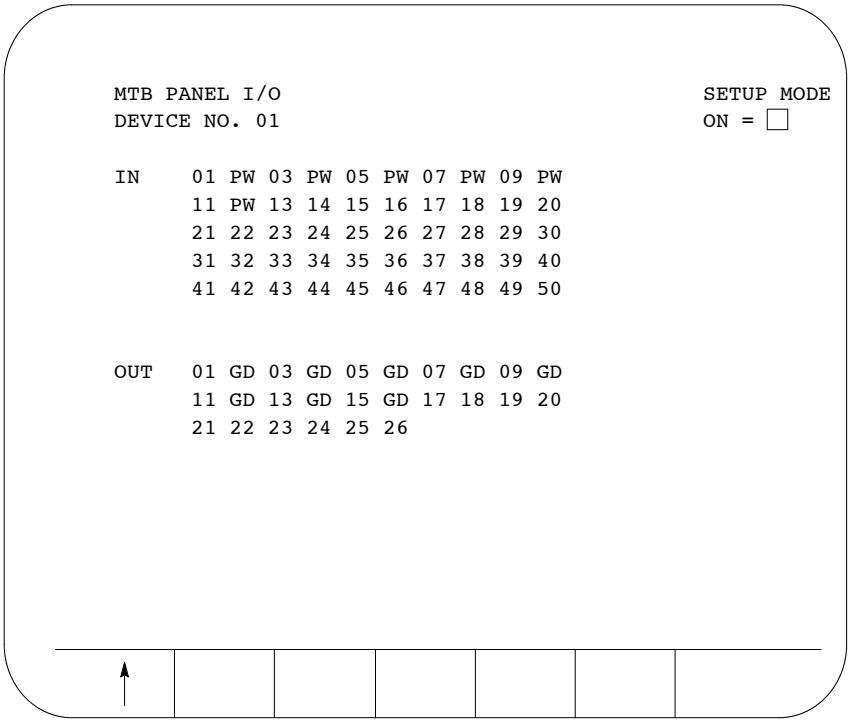
I/Oリングに2つ以上1771 I/Oアダプタが接続されている場合、**[SHIFT]**キーを押しながらカーソル移動キー**[↓]**を押すか、または画面最終行より下にカーソルを移動すると、次ページの1771 I/Oアダプタが表示されます。

バックキー[↑]を押すとリングI/O画面に戻ります。

13.2.5 機械操作盤モニタ

リングI/O画面でMTB PANEL I/O(機械操作盤)を選択し、**[DISPLAY]**を押すと機械操作盤診断画面が表示されます。この画面の例を図13.6に示します。

図13.6　機械操作盤診断画面



選択した機械操作盤の機器番号が“ MTB PANEL I/O ”の下に00～03の10進数で表示されます。

この画面には、機械操作盤インターフェイスモジュールの入出力コネクタ用ピン番号に対応する入出力が表示されます。

入力や出力がONの場合、ピン番号は反転表示されます。この表示はリアルタイムですが、画面更新の時間だけ表示の更新が遅れます。また、次の内容が表示されることがあります。

PW = 電源接続(コモン)
GD = グラウンド(GND)

I/Oリングに2つ以上機械操作盤が接続されている場合、**[SHIFT]**キー押しながらカーソル移動キー**[↓]**を押すか、または画面最終行より下にカーソルを移動すると、次ページの機械操作盤が表示されます。

バックキー[↑]を押すとリングI/O画面に戻ります。

機械操作盤(押しボタン式)を使用している場合

押しボタン式の機械操作盤からの信号は、ロータリー式の機械操作盤とは異なるピンに入力されます。 機械操作盤診断画面のピン番号はロータリー式機械操作盤に対応しているため、押しボタン式の機械操作盤の診断を行なうときは、表13.1および表13.2を参照して、診断を行なってください。

表13.1　入力インターフェイス･リボン･ケーブル

ピン	機械操作盤の機能	グレーコード	PAL機器名	ピン	機械操作盤の機能	グレーコード	PAL機器名
1	サイクルストップ	—	CN51-1	2	+12V	—	—
3	サイクルスタート		CN51-3	4	+12V		
5	シングルブロック		CN51-5	6	+12V		
7	+X		CN51-7	8	+12V		
9	+Y		CN51-9	10	+12V		
11	+Z		CN51-11	12	+12V		
13	+4		CN51-13	14	AUTO(自動)	a	CN51-34
15	−X		CN51-15	16	MDI	b	CN51-32
17	−Y		CN51-17	18	MANUAL(手動)		
19	−Z		CN51-19	20	INCR(定量送り)	a	CN51-30
21	−4		CN51-21	22	CONT(連続送り)	b	CN51-28
23	TRVRS(早送り)		CN51-23	24	HAND(ハンドル送り)		
25	F5		CN51-25	26	HOME(手動原点復帰)		
27	F6		CN51-27	28	倍率選択X1	a	CN51-40
29	F1		CN51-29	30	倍率選択X10	b	CN51-38
31	F2		CN51-31	32	倍率選択X100	c	CN51-36
33	F3		CN51-33	34	倍率選択X1000		
35	F4		CN51-35	36	倍率選択X10000		
37	送り速度オーバライド“a”	a	CN51-38	38	早送りオーバライドF1	a	CN51-45
39	送り速度オーバライド“b”	b	CN51-40	40	早送りオーバライド25	b	CN51-47
41	送り速度オーバライド“c”	c	CN51-42	42	主軸速度オーバライド“d”	d	CN51-42
43	送り速度オーバライド“d”	d	CN51-44	44	主軸速度オーバライド“c”	c	CN51-44
45	未使用	—	—	46	主軸速度オーバライド“b”	b	CN51-46
47				48	主軸速度オーバライド“a”	a	CN51-48
49				50	早送りオーバライド50		
51	電源OFF			52	早送りオーバライド100		
53	電源Common			54	主軸回転方向CCW	a	CN51-49
55	電源ON			56	主軸回転停止	b	CN51-50
57	非常停止			58	主軸回転方向CW		
59	非常停止Common			60	リセット		—

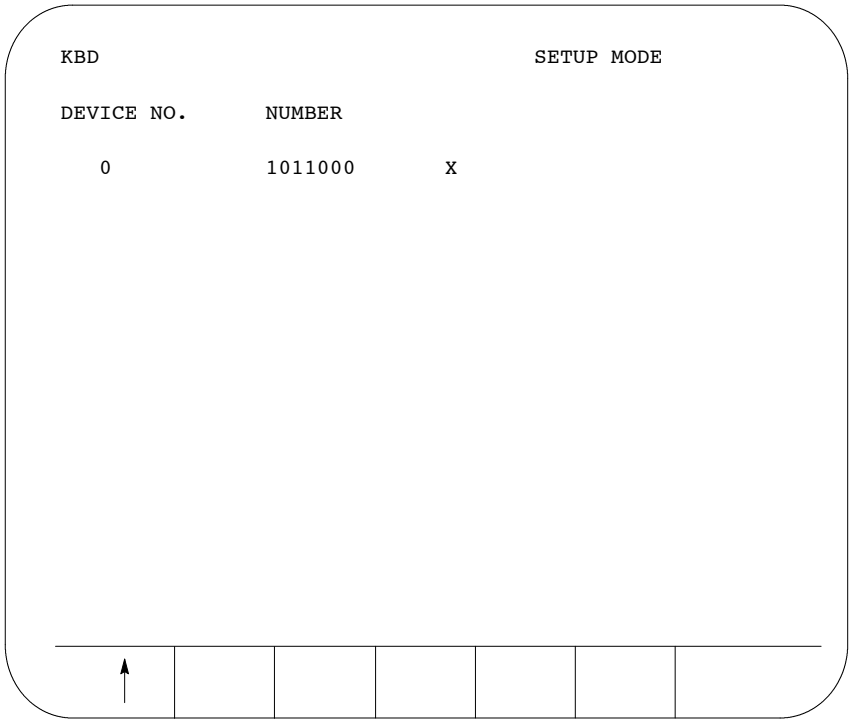
表13.2　出力インターフェイス･リボン･ケーブル

ピン	機械操作盤の機能	PAL機器名	ピン	機械操作盤の機能	PAL機器名
1	サイクルストップ	CN52-1	2	グラウンド	—
3	サイクルスタート	CN52-3	4		
5	シングルブロック	CN52-5	6		
7	+X	CN52-7	8		
9	+Y	CN52-9	10		
11	+Z	CN52-11	12		
13	+4	CN52-13	14		
15	–X	CN52-15	16		
17	–Y	CN52-17	18	F4	CN52-18
19	–Z	CN52-19	20	F3	CN52-20
21	–4	CN52-21	22	F2	CN52-22
23	TRVRS(早送り)	CN52-23	24	F1	CN52-24
25	ジョグリトラクト	CN52-25	26	F6	CN52-26
27	グラウンド	—	28	AUTO(自動)	—
29			30	MDI	
31			32	MANUAL(手動)	
33			34	早送りオーバライドF1	
35			36	早送りオーバライド25	
37			38	早送りオーバライド50	
39	未使用		40	早送りオーバライド100	
41	倍率選択X1		42	主軸回転方向CCW	
43	倍率選択X10		44	主軸回転停止	
45	倍率選択X100		46	主軸回転方向CW	
47	倍率選択X1000		48	INCR(定量送り)	
49	倍率選択X10000		50	CONT(連続送り)	
51	グラウンド		52	HAND(ハンドル送り)	
53			54	HOME(手動原点復帰)	
55			56	グラウンド	
57			58		
59			60		

13.2.6 キーボード

リングI/O画面でKBD(キーボード)を選択し、**[DISPLAY]**を押すとキーボード診断画面が表示されます。この画面の例を図13.7に示します。

図13.7　キーボード診断画面



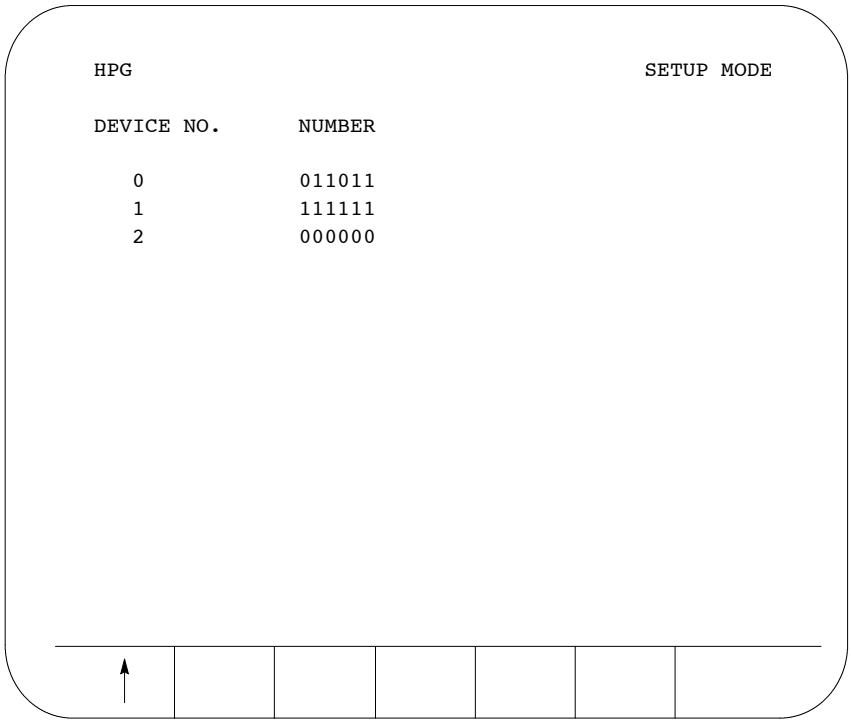
I/Oリング上のすべてのキーボードのDEVICE NO.(機器番号)が“ KBD ”の下に00～03の10進数で表示されます。機器番号の右には、各キーボードの値が2進数表示されます。

キーの働きを確認するときは、キーボードI/Oモジュールのテストポイント TP1 (GND)およびTP2 (KEY_ON)に電圧計またはオシロスコープをつなげます。TP1およびTP2がキーの動作を検出すると、信号HIGHまたはDC+5Vが測定されます。

13.2.7 HPGモニタ

リングI/O画面でHPGを選択し、**[DISPLAY]**を押すとHPG診断画面が表示されます。この画面の例を図13.8に示します。

図13.8　HPG診断画面



I/Oリング上のすべてのHPGの機器番号が“ HPG ”の下に00～07の10進数で表示されます。DEVICE NO.(機器番号)の右には、各HPGのアキュムレート値が2進数表示されます。

これは基本的に0～63まで連続してカウントした後、ロールオーバするパルスカウンタです。値が負の場合は、HPGが反対方向に回転していることを示します。

この表示はリアルタイムですが、画面更新の時間だけ表示の更新が遅れます。

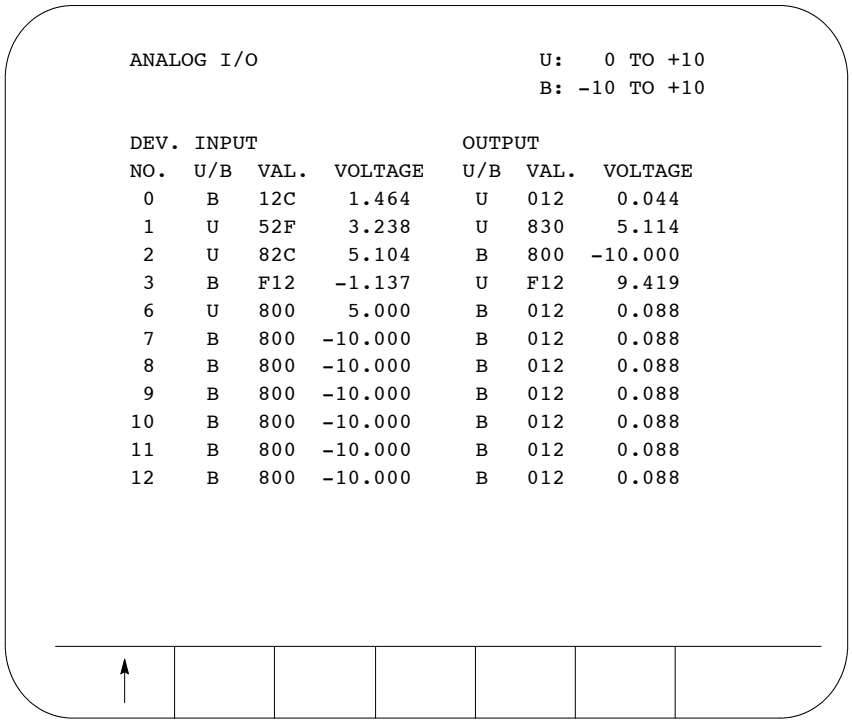
[RESET]を押すと、すべてのHPGのアキュムレート値が0にリセットされます。I/Oリングに接続されているHPGがこの画面に表示されます。

バックキー[↑]を押すとリングI/O画面に戻ります。

13.2.8 アナログI/Oモニタ

リングI/O画面でANALOG I/O(アナログI/Oユニット)を選択し、**[DISPLAY]**を押すとアナログI/O診断画面が表示されます。この画面の例を図13.9に示します。

図13.9　アナログI/Oユニット診断画面



I/Oリング上のすべてのアナログI/Oユニットの機器番号が“ ANALOG I/O ”の下に00～15の10進数で表示されます。

I/Oリングに13個以上アナログI/Oユニットが接続されている場合、**[SHIFT]**キーを押しながらカーソル移動キー**[↓]**を押すか、または画面最終行より下にカーソルを移動すると、次ページのアナログI/O診断画面が表示されます。

各モジュールの後に次の値を表示します。

U/B	機器がユニポーラ(0～10V)に設定されているか、またはバイポーラ(–10～+10V)に設定されてるかを表示
VAL.	機器から、または機器へのアナログ電圧レベルと同等の16進ディジタル表示
VOLTAGE	機器から、または機器への電圧レベル

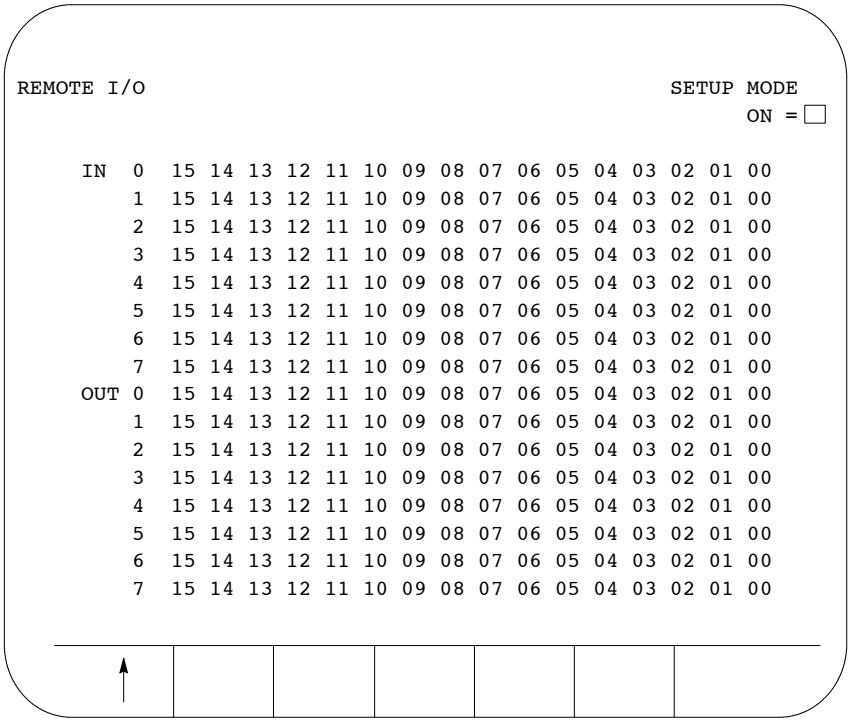
これらは、各機器のINPUTおよびOUTPUTと同じです。電圧表示はリアルタイムですが、画面更新の時間だけ表示の更新が遅れます。

バックキー[↑]を押すとリングI/Oメニューに戻ります。

13.2.9 リモートI/Oモニタ(9/290のみ)

自己診断メニュー画面で**[REMOTE I/O]**を押すとリモートI/O画面が表示されます。NC装置が自己診断モードであることを示す“ SETUP MODE ”というメッセージとともに“ REMOTE I/O ”が画面最上部に表示されます。この画面の例を図13.10に示します。

図13.10　リモートI/Oモジュール診断画面



画面には入力8ポート、および出力8ポートが表示されます。各ポート番号に続き、I/Oビット番号に対応する00～15までの数字が表示されます。

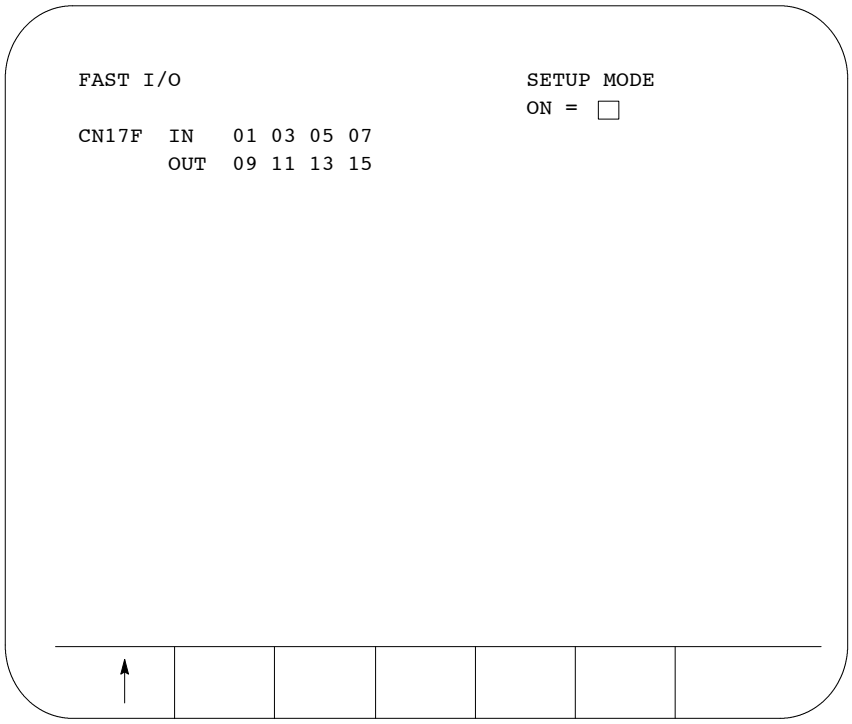
入力や出力がONの場合、ビット番号は反転表示されます。この表示はリアルタイムですが、画面更新の時間だけ表示の更新が遅れます。

バックキー[↑]を押すと自己診断メニュー画面に戻ります。

13.2.10 高速I/Oモニタ(9/260および9/290のみ)

自己診断メニュー画面で、**[FAST I/O]**を押すと高速I/O画面が表示されます。NC装置が自己診断モードであることを示す“ SETUP MODE ”というメッセージとともに“ FAST I/O ”が画面最上部に表示されます。この画面の例を図13.11に示します。

図13.11 高速I/Oモジュール診断画面



画面のコネクタCN17Fは高速I/Oコネクタ番号です。続いて入力端子4点(01, 03, 05, 07)、および出力端子4点(09, 11, 13, 15)が表示されます。

入力や出力がONの場合、端子番号は反転表示されます。この表示はリアルタイムですが、画面更新の時間だけ表示の更新が遅れます。

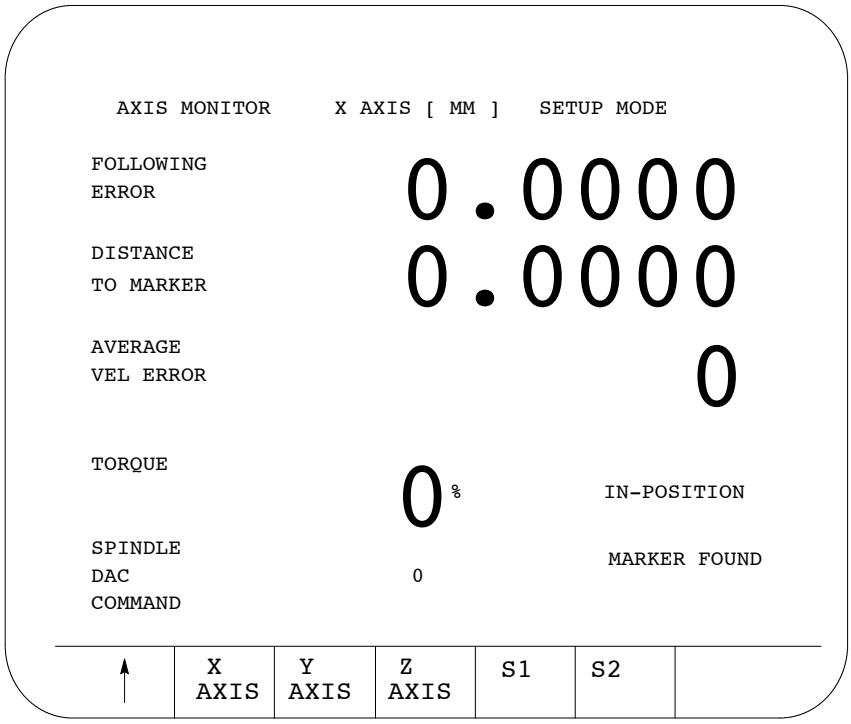
バックキー[↑]を押すと自己診断メニュー画面に戻ります。

13.2.11 サーボモニタ

自己診断メニュー画面で、**[AXIS MONITOR]**を押すとサーボモニタ画面が表示されます。NC装置が自己診断モードであることを示す“ SETUP MODE”というメッセージとともに“ AXIS MONITOR ”が画面最上部に表示されます。

この画面の例を図13.12に示します。

図13.12　サーボモニタ画面



サーボモニタ画面には、第1軸のデータが表示されます。対応するソフトキーを押すと、AMPに設定した軸名で軸のデータが表示されます。ただし、AMPに設定された軸のみ、ソフトキーがあります。主軸は、構成軸の後に表示されます。

主軸の場合のDISTANCE TO MARKER(マーカへの距離)の値は、オープンループ制御およびクローズドループ制御のとき更新されます。FOLLOWING ERROR(フォローイングエラー)はクローズドループ制御の主軸のみ更新されます。主軸サーボのフォローイングエラーは、以下に示すクローズドループモードのいずれかであるときのみ有効となります。

- 主軸オリエンテーション
- ソリッドタッピング
- 極座標補間および円筒補間

主軸の制御をクローズドループモードからオープンループモードに変更しても、NC装置はフォローイングエラーをキャンセルできません。

軸名に続いて[INCH]、[MM]または[DEG]が表示されます。
軸名の後には軸データが表示されます。

以下に、画面に表示される項目の内容を示します。

FOLLOWING ERROR (フォローイングエラー)	フォローイングエラーをインチ、ミリまたは角度で示します。
DISTANCE TO MARKER (マーカへの距離)	現在の軸位置からエンコーダのマーカまでの距離をインチまたはミリで示します。エンコーダマーカを基準としてエンコーダ1回転当たりの軸移動量の1/2がそれぞれ＋側、－側の最大値となります。
AVERAGE VEL ERROR (平均速度エラー)	速度エラーの平均値を示します。
TORQUE (トルク)	モニタされている軸のモータでのトルク出力です。最大許容トルクのパーセントで表されます(0～100%)。最大許容トルクとはその軸に対してAMPに設定したトルク限界値をいいます。正負の符号によりトルクの方向を示します(正は符号なし)。
SPINDLE DAC COMMAND (主軸速度)	主軸ドライブへのディジタル出力を整数で表示します。D/Aコンバータ指令。この表示は各軸画面に共通です。出力は以下のように計算します。 $\frac{\text{ギヤnの最大出力電圧} \times \text{指令回転数} \times 4096}{\text{ギヤnの最高主軸回転数} \times 10}$ 各ギヤでの最大出力電圧、および主軸回転数はAMP設定。 また、この画面にはフォローイングエラーの状態、およびマーカからの距離の状態が表示されます。
SKEW (スキュー)	スキューデータはスプリット軸スレーブサーボの画面にしか表示されません。同画面にスキューとして表示される値は、スプリット軸マスタサーボとスプリット軸スレーブサーボとの間のフォローイングエラーを示します。

フォローイングエラーの状態

IN-POSITION (インポジション)	フォローイングエラーがインポジションバンド以下のとき表示されます。
< FEEDRATE SUPPRESSION (送り速度減少点)	フォローイングエラーが以下の条件のとき表示されます。 インポジションバンド ＜ フォローイングエラー ＜ 送り速度減少点
> FEEDRATE SUPPRESSION (送り速度減少点)	フォローイングエラーが以下の条件のとき表示されます。 送り速度減少点 ＜ フォローイングエラー
EXCESS ERROR (フォローイングエラー過大)	フォローイングエラーが“ EXCESS ERROR ”(フォローイングエラー過大)に設定された値を超えると表示されます。

マーカからの距離の状態

MARKER NOT FOUND (マーカ未検出)	エンコーダのマーカが検出されていない。
MARKER FOUND (マーカ検出)	最終リセット後、または電源投入以後マーカを検出している。

この表示はリアルタイムですが、画面更新の時間だけ表示の更新が遅れます。

バックキー[↑]を押すと自己診断メニュー画面に戻ります。

ソリッド･タッピング･モードで、タッピング軸(AMP設定)の“ Position Feedback Type ”(位置検出器のタイプ)、“ Gain ”(ゲイン)および“ Acceleration Ramp ”(加速ランプ(加速勾配))は、主軸の設定に一致します。このため、ソリッド･タッピング･モードでサーボモニタ画面を表示するとき、異なる2軸でフォローイングエラーをモニタできることになります。ソリッド･タッピング･モードでは、これらの軸のフォローイングエラーは同じになります。

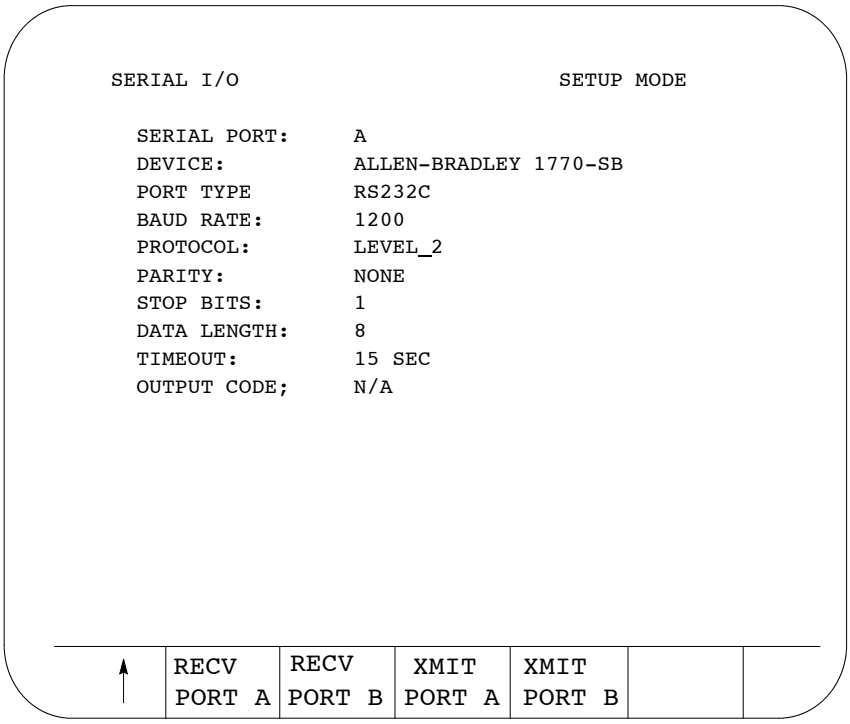
13.2.12 周辺機器モニタ

自己診断メニュー画面で、**[SERIAL I/O]**を押すと周辺機器診断画面が表示されます。

重要：ポートAおよびBともに周辺機器との通信中の場合は**[SERIAL I/O]**を押すと、“**BOTH PORTS ARE BUSY**”(ポート使用中)というメッセージが表示されます。

NC装置が自己診断モードであることを示す“SETUP MODE”というメッセージとともに“SERIAL I/O”が画面最上部に表示されます。
この画面の例を図13.13に示します。

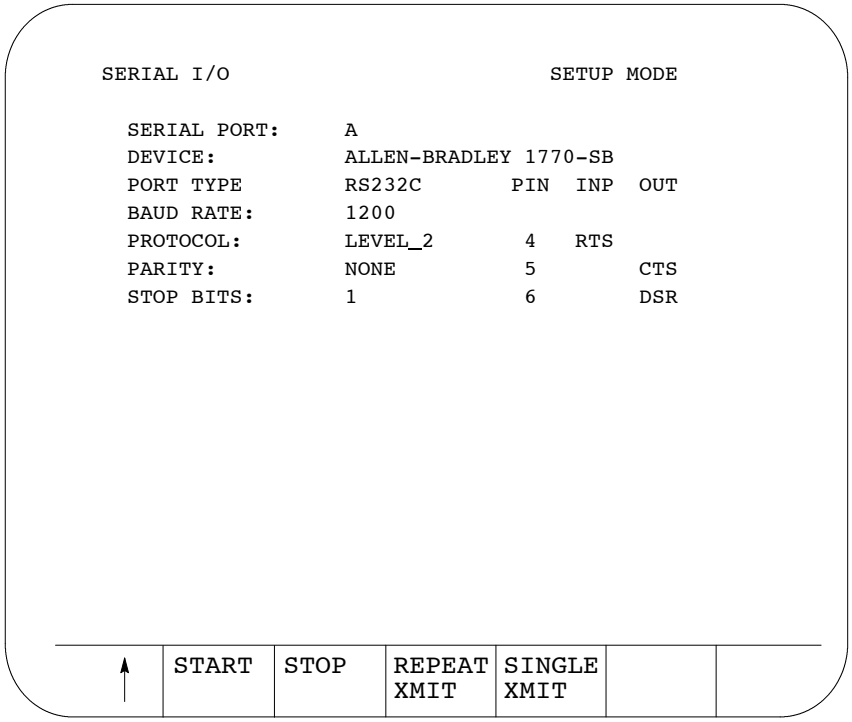
図13.13　周辺機器診断画面



重要：ポートBがODS用として設定されている場合、**[RECV PORT B]**, **[XMIT PORT B]**は表示されません

任意のソフトキーを押すと、以下の画面が表示されます。

図13.14　周辺機器診断画面



表示される内容は周辺機器の種類によって異なります。設定が正しくない場合、“**PARAMETERS DO NOT MATCH THE DEFAULTS**”というメッセージが表示されます。

プロトコルの設定がLEVEL_1, RAWまたはDF1の場合、**[START]**を押すとCTSが出力、反転表示されます。**[STOP]**を押すと通常の表示に戻ります。

プロトコルの設定がLEVEL_2でデータを受信中の場合、**[START]**を押すとDC1が出力、表示されます。**[STOP]**を押すとDC3が出力、表示されます。

プロトコルの設定がLEVEL_2でデータを送信中の場合、**[START]**を押すとDC2が出力、表示されます。**[STOP]**を押すとDC4が出力、表示されます。

重要：プロトコルについての詳細は、第12章を参照してください。

[REPEAT XMIT]を押すと表示が反転し、最後にキーボードから入力された文字列が送信されます。任意のソフトキーを押すと送信が停止します。

[SINGLE XMIT]を押すと表示が反転し、最後にキーボードから入力された文字が送信されます。任意のソフトキーを押すと送信が停止します。

13.2.13 データ･スコープ･モニタ

データ･スコープ･モニタ機能は通信のデバッグに使用します。
以下の手順で、データ･スコープ･モニタ画面(図13.15参照)を表示します。

1. ソフトキーレベル1で**[SYSTEM SUPORT]**を押します。

(**ソフトキーレベル**1)

	PRGRAM MANAGE	OFFSET	MACRO PARAM	QUICK CHECK	SYSTEM SUPORT	→

	FRONT PANEL	ERROR MESAGE	PASS- WORD	SWITCH LANG		→

2. **[MONITOR]**を押します。

(**ソフトキーレベル**2)

↑	PRGRAM PARAM	AMP	DEVICE SETUP	**MONI- TOR**	TIME PARTS	→

↑	PTOM SI/OEM		SYSTEM TIMING			→

3. **[DATA SCOPE]**を押します。

(**ソフトキーレベル**3)

↑	RING I/O	REMOTE I/O	FAST I/O	AXIS MONITOR	SERIAL I/O	→

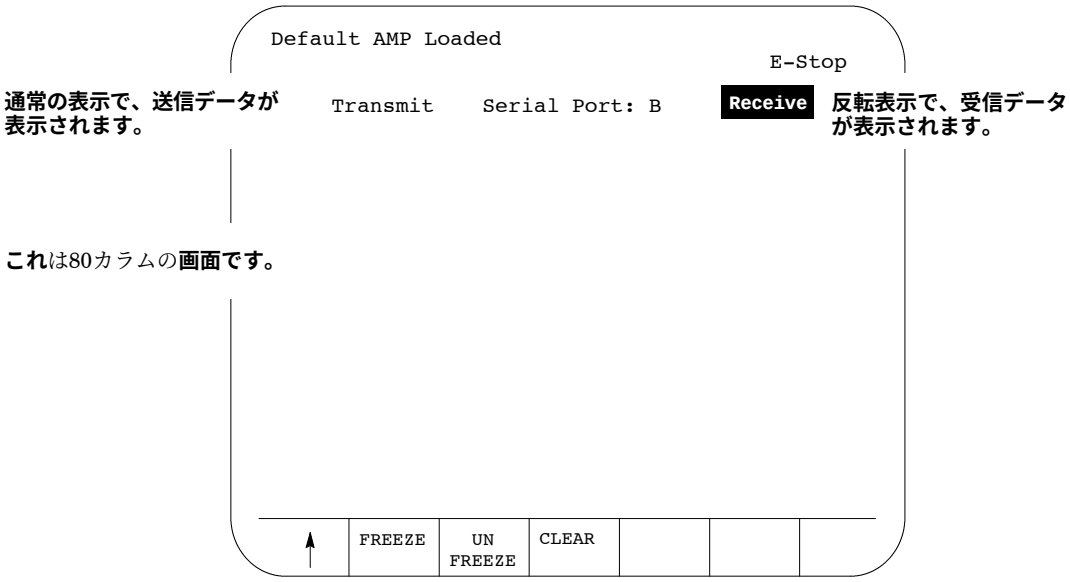
↑	**DATA SCOPE**					→

4. 周辺機器を接続しているポートによって、**[PORT A]**または**[PORT B]**を押します。

(**ソフトキーレベル**4)

↑	PORT A	PORT B				→

図13.15　通信の診断のためのデータ･スコープ･モニタ画面



重要：PALをダウンロードしているときは、キー操作を行なうことはできません。また、データの画面への表示の停止またはフリーズすることもできません。

通信データは16進数2文字で表示され、通信中は表示領域で上書きされます。次のデータが表示される画面の位置は、ブロックカーソルの点滅によって示されます。

以下に示すソフトキーがあります。

- **[FREEZE]**　：データ･スコープ･モニタ画面の表示をフリーズしますが、通信を中断するわけではありません。画面フリーズ中の通信データは失われます。
- **[UNFREEZE]**　：現在のカーソル位置で、リアルタイムの通信データ表示を開始します。
- **[CLEAR]**　：表示されたデータをクリアし、カーソルを表示領域の左上部に位置付けます。データは失われません。

第14章　トラブルシューティング

14.0 本章の目的

本章では、9シリーズNC装置の誤動作箇所を示すエラーメッセージおよび状態メッセージについて説明します。工作機械上のエレクトロメカニカル機器にも誤動作が生じる可能性があるので、これらのメッセージおよび障害状態からの回復処置を通じて、NC装置外部の問題の所在を明らかにできる場合もあります。

14.1 システム初期化ソフトウェア

ここでは、ODSによって供給されるソフトウェアユーティリティの操作について説明します。このユーティリティによって、デフォルトのAMPパラメータへの初期化、またはPALプログラムを削除することができます。

電源投入時にCRTが表示されず、ウオッチドッグLEDが点灯していない場合、またはエラーメッセージが表示されていない電源投入画面で**<TRANSMIT>**キーを押しても画面が変わらない場合に、このユーティリティが必要となります。これは、以下のような問題があるときに発生します。

- ダウンロードされたAMPとNC装置に互換性がない。
- ダウンロードされたシステムソフトウェア(アップデートユーティリティ付き)とNC装置内のAMPに互換性がない。
- ダウンロードされたPALプログラムのフォアグラウンドプログラムが、AMPパラメータ“ System Scan Time ”(システム･スキャン･タイム)の設定と一致しない。

14.1.1 ユーティリティのインストール

初期化ユーティリティはODSのプルダウンメニューからは実行できません。ODSのオリジナルフロッピーの圧縮版からパーソナルコンピュータのハードディスクにインストールする必要があります。

1. このユーティリティのためにディレクトリを作成し、現在のディレクトリをそのディレクトリに変更します(CD ディレクトリ名)。

2. ディスク#1内のファイル“ PKUNZIP.EXE ”をハードディスクにコピーします。

3. 以下のファイルをコピーします。ファイル名および入っているフロッピーは、フロッピーディスクのサイズによって異なります。

   - INIT33.ZIP　(3.5インチフロッピー#3)
   - INIT57.ZIP　(5インチフロッピー#7)

4. ユーティリティをコピーしたディレクトリで、以下のように指令します。

   - **PKUNZIP INIT33.ZIP**
   - **PKUNZIP INTIT57.ZIP**

   ユーティリティを実行する準備ができました。

14.1.2 ユーティリティの使用方法

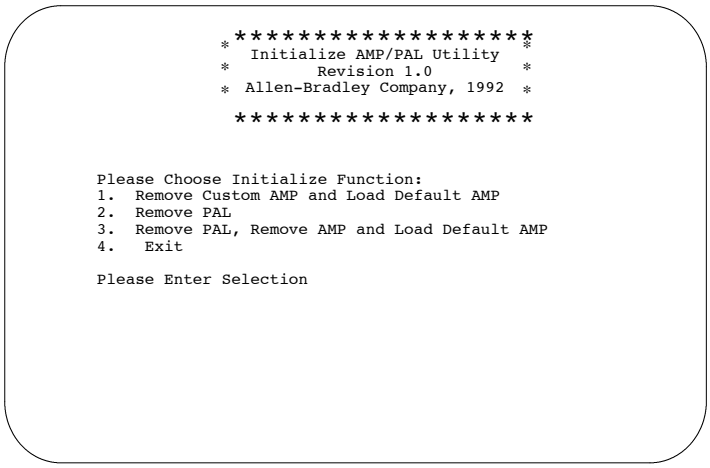
以下の手順に従って、ユーティリティを操作します。

1. ユーティリティが入っているディレクトリで、以下のように指令します。

- **INIT9S**

INIT9S.EXEが実行されます。

2. パーソナルコンピュータに、以下の画面が表示されます。



重要：RAMの中のAMPおよびバックアップ中のAMPを削除するか選択できます。これによってデフォルトのAMPがRAMにロードされます。

重要：フラッシュメモリ中のPALプログラムを削除するか選択できます。

3. まだNC装置の電源を切断していないときは、ここで電源を切断します。

4. 1～4のいずれかを選択します。画面にメッセージが表示されます。

5. パーソナルコンピュータのシリアルポートCOM1をNC装置のポートBに接続します。

6. NC装置の電源を投入します。パーソナルコンピュータに“ **Press a key when ready** ”(実行するときはキーを押してください)というメッセージが表示されます。これによってステップ4で選択した削除操作が実行されます。

7. パーソナルコピュータおよびNC装置の画面に、INIT9Sユーティリティの実行状態が表示されます。実行が完了すると、自動的にユーティリティから抜けます。

8. NC装置の電源を切断後、再投入します。電源を投入すると、AMPまたはPALが削除されたことがわかります。

このユーティリティはハードディスクにあっても他のODSの操作には影響しません。

14.2 システムメッセージ

ここでは、9シリーズNC装置のプログラムおよび操作中に表示されるシステムメッセージについて説明します。

重要：メッセージを表示するときは**[ERROR MESAGE]**を押します。
詳細は、9シリーズCNC MCオペレーション/プログラミングマニュアル(Pub.No.8520–5.1.3)、または9シリーズCNC TCオペレーション/プログラミングマニュアル(Pub.No.8520–5.1.1)を参照してください。

重要：ここではシステムメッセージのみを説明します。PALメッセージは工作機械メーカによって作成され、画面の21行目と22行目に表示されます。PALメッセージの内容については、工作機械メーカ発行の説明書を参照してください。

以下のメッセージはCRTの1行目、またはメッセージ画面にシステムメッセージとして表示されます。

エラーメッセージ	説明
シンボル	
(+) 15V SUPPLY FAILURE ((+)15V 電源不良)	DC+15Vがメイン･プロセッサ･ボードに供給されていません。主電源モジュールからのケーブルおよびメイン･プロセッサ･ボード上のコネクタCN07の接続を確認してください。
(-) 15V SUPPLY FAILURE ((–)15V 電源不良)	DC–15Vがメイン･プロセッサ･ボードに供給されていません。主電源モジュールからのケーブルおよびメイン･プロセッサ･ボード上のコネクタCN07の接続を確認してください。
(-) OVERTRAVEL PROGRAM ERROR (－方向OTプログラムエラー)	指令した終点は、－方向のストアード･ストローク･リミット1の軸移動禁止領域に侵入します。(実行時エラー)
(+) OVERTRAVEL PROGRAM ERROR (＋方向OTプログラムエラー)	指令した終点は、＋方向のストアード･ストローク･リミット1の軸移動禁止領域に侵入します。(実行時エラー)
(-) OVERTRAVEL PROGRAM ERROR: (－方向OTプログラムエラー)	指令した終点は、－方向のストアード･ストローク･リミット1の軸移動禁止領域に侵入します。(実行前エラー検出) ：の後に軸名が表示されます。
(+) OVERTRAVEL PROGRAM ERROR: (＋方向OTプログラムエラー)	指令した終点は、＋方向のストアード･ストローク･リミット1の軸移動禁止領域に侵入します。(実行前エラー検出) ：の後に軸名が表示されます。
+/- SIGN ERROR (符号指定エラー)	不適切な位置に＋または－符号が指定されています。プログラムをチェックしてください。
(DO) NUMBER ALREADY USED (WHILE–DO命令で同じ番号を使用しています)	プログラムの実行中にDO命令で同じ番号(DO 1、2、または3)を2回以上使用しています。そのループがネスティングされていないのであれば、同一プログラム内に同じループ識別子を複数回使用できます。
(DO) RANGES INTERSECT (WHILE–DO命令が交差している)	DOループのネスティングに誤りがあります。他のDOループとネスティングしているDOループは元のDOループのEND命令以前にEND命令を指定することはできません。
(E) AND (F) IN SAME BLOCK (EとFが同一ブロックに指定されている)	G32ブロック(TC体系A)またはG33ブロック(TC体系B&C)で、リードとしてEワードとFワードが同一ブロックに指定されています。
(G-CODE) TABLE ERROR (Gコードエラー)	Gコードに関するソフトウェアメッセージです。当社までお問い合わせください。
(GOTO) SEQ. NUMBER NOT FOUND (シーケンス番号が存在しない(GOTO))	GOTO命令で指定されているシーケンス番号(Nワード)がプログラム中に存在しません。

エラーメッセージ	説明
(T) WORD IN CIRCULAR MODE (円弧補間モードでTコードが使用されています)	円弧補間による移動を行なうブロックで、工具位置補正を有効にしようとしました。工具位置補正は直線補間ブロック(または、AMP設定によっては、軸移動のないブロック)内でしか有効にできません。
数値　1	
1771 RACK CARDS MISMATCH (カードラック ミスマッチ)	ダウンロードしたPAL, またはPROM中のPALの1771 I/Oアダプタのための I/O割付けが実際のI/Oと異なります。(スロットを一致させてください。)
数値　9	
9/SERIES LATHE - CANNOT USE MILL AMP (TCのパラメータは使用できません)	TC制御用のAMPがダウンロードされているときに、MC制御用のソフトウェアオプションが取付けられています。
9/SERIES MILL - CANNOT USE LATHE AMP (MCのパラメータは使用できません)	MC制御用のAMPがダウンロードされているときに、TC制御用のソフトウェアオプションが取付けられています。
数値　7300	
7300 NAMES TABLE IS CORRUPTED (7300プログラム名テーブルが壊れています)	7300のプログラム名がクロス・リファレンス・テーブルの対応する名と一致しません。
7300 PATTERN NAME TOO LONG (7300パターン名が長すぎます)	パターン名に6桁以上を使用しました。
A	
A RETRACE BUFFER WAS DELETED (リトレースの記憶クリア)	ブロック・リトレース・バッファの1つを先読みに必要なブロックにします(ブロック先読みの詳細は、オペレーション/プログラミングマニュアルを参照)。このとき、AMPに設定されたリトレース可能ブロック数より1ブロック分少ないブロック数がリトレースされます。このエラーが発生する場合は、NC装置の効率を上げるため、AMP設定のリトレース可能ブロック数を小さくすることをお勧めします。
ABS POSITION NOT INITIALIZED (アブソリュートエンコーダ軸 原点復帰要)	アブソリュートエンコーダを接続した軸が原点復帰していません。原点復帰してください。
ABSOLUTE FEEDBACK FAILURE (アブソリュートエンコーダ不良)	アブソリュートエンコーダ不良を検出しました。ケーブルの切断または接続不良がないか検査してください。エラーの修正後、原点復帰を行なう必要があります。
ACCUM. AND EXPECTED LIFE ARE 0 (工具寿命がゼロです)	選択された工具の寿命データが設定されていません。 工具寿命管理機能はこの工具に対して無効です。
ACTIVE GROUP CANNOT BE DELETED (使用中の工具グループは削除できない)	工具寿命管理設定画面から、現在有効な工具をグループ削除によって削除することはできません。
ACTIVE OFFSET CANNOT CHANGE (現在有効な補正量は変更不可)	現在有効になっている工具補正量を変更することはできません。 補正量設定画面では、有効な工具補正量の前には＊がついています。
ACTIVE TOOL CANNOT BE CHANGED (使用中の工具番号は変更できない)	工具寿命管理設定画面から、現在有効な工具の番号を変更することはできません。
ACTIVE TOOL CANNOT BE DELETED (使用中の工具は削除できない)	工具寿命管理設定画面から、現在有効な工具を削除することはできません。
ALL DUAL AXES ARE PARKED (デュアル軸はすべてパーキングしています)	デュアル軸を使用中に、すべての軸がパーキング中のデュアル軸グループに対し軸移動が行なわれようとしました。
AMP FILE SIZE ERROR (AMPサイズエラー)	AMPファイルのサイズが不良です。このファイルはダウンロードできません。
AMP IN BACKUP DOES NOT MATCH AMP IN RAM (RAMにあるAMPを使用中)	ダウンロードしたAMPは、バックアップメモリ内のAMPと異なります。メモリ内のAMPと異なるAMPをダウンロードしたときに表示されます。ダウンロードしたAMPのテスト完了後、メモリに転送してください。
AMP WAS MODIFIED BY PATCH AMP UTILITY (パッチAMP機能によってAMP変更)	パッチAMPでパラメータを変更しました。現在使用中のAMPはODSによるチェックをしていないので注意してください。

エラーメッセージ	説明
ANALOG SERVO VOLTAGE FAILURE (アナログサーボ電圧障害)	サーボカードへの±15V電源に障害が生じました。
ANGLE WORD NOT ALLOWED (角度指定できません。)	例：円弧補間の形状寸法直接入力指令ブロックに角度は指定できません。
ARCTAN SYNTAX ERROR (逆正接指定エラー)	パラマクロおよび計算機能でのATAN(逆正接)の演算に誤りがあります。
ARITHMETIC OVERFLOW ERROR (演算オーバーフローエラー)	内部演算エラーです。当社までお問い合わせください。
ARITHMETIC UNDERFLOW ERROR (演算アンダーフローエラー)	内部演算エラーです。当社までお問い合わせください。
AUXILIARY FEEDBACK DISCONNECTED (第2フィードバック接続断)	ディジタル･サーボ･モジュールは、1つのサーボで2つの異なるフィードバックエンコーダを使用できる機能を備えています(2つのエンコーダを使用する場合は、第2エンコーダは位置フィードバック用に使用されます)。このメッセージは、サーボプロセッサが第2エンコーダの接続が外れていることを検知した場合に表示されます。
AUXILIARY FEEDBACK QUADRATURE FAULT (第2フィードバック位相障害)	ディジタル･サーボ･モジュールは、1つのサーボで2つの異なるフィードバックエンコーダを使用できる機能を備えています(2つのエンコーダを使用する場合は、第2エンコーダの方は位置フィードバック用に使用されます)。このメッセージは、サーボプロセッサが第2エンコーダの位相障害を検知した場合に表示されます。
AXES COLLISION (軸衝突)	マルチプロセスTCで、2つのプロセスが衝突しました。 干渉チェックによって全動作が停止します。
AXES CONFIGURED ON INACTIVE PROCESS (有効でないプロセスで軸を構成しました)	有効でないプロセスに対して軸を構成したAMPをダウンロードしました。AMPで軸を構成し直してください。
AXES DATA MISSING (軸ワード指定エラー)	軸ワードの指定がありません。
AXIS AMPED AS NON-SCALING AXIS (非スケーリング軸としてAMP設定されている)	AMPにスケーリング不可と設定されている軸にスケーリングを指令しました。
AXIS ASSIGNED TO PAL AXIS MOVER (PAL移動軸と設定されています)	PAL移動軸として設定されている軸が、PAL以外によって移動を指令されました。
AXIS DISPLAY DISABLED BY PAL (PALによって軸表示は無効になっています)	選択した軸の位置表示は、PALフラグ$NODPによって無効になっています。
AXIS IN PLANE DOES NOT EXIST (平面指定軸は存在しない)	平面を構成する軸はAMPによって設定されますが、平面構成軸の指定が不足しているときにこのメッセージが表示されます。軸名変更後に平面に指定するのを忘れたり、平面を構成する軸を“ unfitted ”(未使用)に変更した場合に、このメッセージが表示されます。
AXIS NAME DUPLICATE (軸名が2重に指定されています)	AMPで軸名を2重に指定しています。
AXIS TYPE-POSITION LOOP ERROR (軸タイプ–位置ループ選択不良)	パッチAMPで、軸に位置ループタイプが設定されましたが、その設定は軸タイプに対して誤っています。
B	
BACKUP VERSION OF AMP WAS COPIED TO RAM (バックアップAMPをRAMにコピーしました)	RAM内のAMPが消去された(バッテリバックアップ障害)かまたは壊れたため、NC装置が自動的にバックアップメモリのAMPをRAMにコピーしました。(NC装置はAMPをバックアップに保存しますが、処理はRAMのAMPコピーから行ないます。)
BAD DAC MONITOR PATCH AMP ENTRY (パッチAMPでのD/Aコンバータ設定ミス)	パッチAMP機能によるAMP設定(#86または#87)で、D/Aコンバータの設定に誤りがあります。どちらのパラメータでもサーボモジュール(D/Aコンバータ)のアナログ出力で軸のモニターが可能です。
BAD PAL PROM (PAL用PROMエラー)	メイン･プロセッサ･ボードのPALのPROMチップにエラーを検出しました。

エラーメッセージ	説明
BAD RAM DISC SECTOR CHECKSUM ERROR (RAMディスク･セクタ･チェックサム･エラー)	電源投入時のRAMチェックサムテスト中にセクタエラーを検出しました。エラーが発生したときは、当社までお問い合わせください。
BAD RECORD IN PROGRAM (プログラム中に誤った文字あり)	システム･ソフトウェア･エラーが発生しました。プログラムに重大な欠陥があります。再度試みてもプログラムが選択できない場合は、プログラムを削除してください。
BAD STATE/TOKEN COMBINATION (PROGRAM ERROR) (ステート/トークン 指定エラー)	現在のブロックをデコードしたとき、文字の組合せのためにデコードエラーが発生しました。現在のブロック内の文字に違法な組合せがないか調べてください。
BATTERY FAILURE (バッテリ不良)	RAMメモリのバックアップ用バッテリの不良です。電圧の低下、または接続不良です。
BLK DELETE CHG IGNORED ON PREPARED BLKS (ブロックスキップは無効です)	オプショナル･ブロック･スキップは、すでに先読みされているブロックに対しては無効です。
BLOCK LENGTH ERROR (ブロック長エラー)	指定できるブロック長を超えています。
BLOCK RETRACE ABORTED (リトレースを中断)	実行中のブロックリトレースを中止しました。<CYCLE START>を押すと、ブロックリトレースの開始点まで直線経路で戻ります。
BOOTSTRAP FAILED TO START (開始するためのブート失敗)	一定の時間内に、メインプロセッサにOK信号が送られませんでした。
BOTH AXES IN QPP PLANE NOT PRGMD (QPP平面に平面構成軸(2軸)が指定されていません)	現在実行中の形状寸法直接入力の2ブロックセットの2番目のブロックに、平面に必要な2つの軸ワードがありません。第2の軸移動の終点を正しく識別するためには軸ワードが必要です。
BOTH LINES ARE PARALLEL (2直線が平行です)	2つの形状寸法直接入力ブロックが平行で交点が存在しません。したがって、終点を求めることができず、ブロックが生成できません。
BOTH PORTS ARE BUSY (ポート使用中)	通信ポートA/ポートBは使用中です。
BUSY, REQUEST IGNORED (処理中,入力は無視)	他のプログラムを処理中です。入力は無視されました。 例：MDIで位置決めを実行中に他のMDI指令を行なった場合。
C	
CALLED 7300 PATTERN NAME IS BAD (呼出された7300パターン名は無効です)	パートプログラムから呼出された7300パターン名は存在しません。
CANNOT (GOTO) TO INSIDE A (DO) (DO内部にGOTOを指令)	DOループ内にGOTO命令は指令できません。
CANNOT ACCESS REMOTE VARIABLE (リモート変数にはアクセスできません)	変数名が無効です。CNC名およびリモート名をチェックして正しいフォーマットに変更してください。
CANNOT ACTIVATE - OPEN PROGRAM (プログラム選択不可(編集中))	編集中のプログラムを実行のために選択することはできません。 [EXIT EDITOR]を押して編集を終了してください。
CANNOT ACTIVATE RAM PARTITION (RAMが壊れています)	RAMが壊れています。メモリクリアしてください。メモリクリアできない場合は、当社までお問い合わせください。
CANNOT ASSIGN IN CURRENT MODE (現在のモードでは変数は指定できない)	工具径補正または刃先R補正が有効な場合、パラマクロの変数を変更することはできません。
CANNOT CALCULATE - PROMPT PRESENT (計算できません プロンプトが存在)	CRTの2行目に他のプロンプトが存在している場合、計算機能は使用できません。
CANNOT COPY (コピーできません)	ファイルまたはRAMディスクの内部的な問題のためコピーを実行できません。当社までお問い合わせください。
CANNOT DELETE - OPEN PROGRAM (プログラム削除不可(実行,編集中))	実行中、または現在編集中のプログラムを削除することはできません。
CANNOT DELETE ALL PROGRAMS (全プログラムを削除できません)	実行中、または現在編集中のため全プログラムを削除することはできません。

エラーメッセージ	説明
CANNOT DELETE PROGRAM (プログラム削除不可)	選択したプログラムを削除することができません。システムソフトウェアエラーが発生しました。メモリクリアしてください。 メモリクリアできない場合は、当社までお問い合わせください。
CANNOT DIVIDE BY ZERO (0で除算できません)	パラマクロおよび計算機能で0で除算を行ないました。
CANNOT EDIT - MUST BE IN CYCLE OR E-STOP (編集不可 – サイクルストップ/非常停止してください)	パートプログラム実行中に、別のパートプログラムを編集しようとしました。
CANNOT EDIT - OPEN PROGRAM (プログラム実行中 – 編集できません)	現在有効なプログラムを編集することはできません。編集するときはプログラムの選択を取消してください。
CANNOT EDIT - OTHER FILE IS BEING EDITED (編集できません – 他のプログラムを編集中)	パートプログラム編集中に、別のパートプログラムを編集しようとしました。
CANNOT EDIT ACTIVE PROGRAM (実行プログラムの編集不可)	現在実行中のプログラムの編集はできません。編集するときは[CANCEL PRGRAM]を押して選択を取消してください。
CANNOT EXIT IN CYCLE (サイクルから抜けることができません)	荒削りサイクル実行中は終了することができません。
CANNOT FIND CORRECT POSITION (プログラムの再開ができない)	割込み後、正しいプログラム位置を見つけて再開することができません。正しいプログラム位置を探す操作が必要です。
CANNOT FIND PAL PAGE (PAL表示画面を表示できません)	存在しないPAL表示画面を表示するように指令されました。
CANNOT FORMAT - OPEN PROGRAM (メモリクリア不可(実行,編集中))	自動運転中、またはプログラム編集中はメモリのクリアはできません。現在有効なプログラムを[CANCEL PRGRAM]を押して選択を取り消すか、または[EXIT EDITOR]を押して編集を終了してください。
CANNOT FORMAT RAM PARTITION (RAMパーティションがクリアできません)	重大な問題の徴候であるオープンファイル状態のために、メモリクリアができません。当社までお問い合わせください。
CANNOT JOG – ALL AXES ARE PARKED (手動送りはできません – 全軸パーキング)	すべての軸がパーキングしているときに、デュアル軸グループを手動送りしようとしました。
CANNOT MERGE WITH SAME PROGRAM (編集中のプログラムはマージ不可)	編集中のプログラムをマージすることはできません。
CANNOT OPEN DIRECTORY (プログラム一覧表示不可)	プログラムを一覧表示できません。RAMに重大な欠陥があります。プログラムを一覧表示できない場合は、メモリクリアしてください。
CANNOT OPEN PROGRAM FOR READ (読込みのプログラムオープン不可)	プログラムを選択できません。再度試みてもプログラムが選択できない場合は、プログラムを削除してください。
CANNOT OPEN PROGRAM FOR WRITE (プログラムは編集できません)	RAM中のファイルをオープンしようとしてしたときに、エラーが発生しました。メモリに空き容量がないか、ファイル内部に問題があるときに表示されます。再度試みてもプログラムが選択できない場合は、プログラムを削除してください。
CANNOT OPEN SUBPROGRAM (サブプログラムをオープンできません)	サブプログラムを呼出すことができません。呼出しブロックに指定されたサブプログラム番号を確認してください。
CANNOT READ A WRITE-ONLY PARAMETER (ライト専用の変数は読取り不可)	ライト専用のシステム変数は読取ることはできません。この変数は書込みのみ可能で、読取ることはできません。
CANNOT READ DIRECTORY (プログラム一覧　表示不可)	プログラムを一覧表示できません。RAMに重大な欠陥があります。再度試みてもプログラムを一覧表示できない場合は、メモリクリアしてください。
CANNOT READ PROGRAM (プログラムを読込みできません)	プログラムを選択することができません。重大な欠陥があります。再度試みてもプログラムが選択できない場合は、プログラムを削除してください。

エラーメッセージ	説明
CANNOT RENAME (プログラム名を変更できません)	新規のプログラム名を正しく入力してください。以下のフォーマットで入力してください。 例：旧プログラム名, 新プログラム名
CANNOT REPLACE START POINT (開始点は変更できない)	ピッチ誤差補正量の開始点の変更方法に誤りがあります。
CANNOT SEND AVAILABLE COMMAND (指定されていない命令は送信できません)	指定されていない通信命令を、[SEND]を押すことによって実行しようとしました。
CANNOT SET DATA WHEN TOOL IS ACTIVE (使用中の工具データの変更はできない)	工具寿命管理設定画面から現在有効な工具のデータを変更することはできません。工具寿命データの変更は、使用中でない工具に対してのみ行なうことができます。
CANNOT UPLOAD - PAL NOT IN PROM (PROMにPALは存在しない)	PROMのPALのみアップロードできます。RAMのPALはアップロードできません。
CANNOT UPLOAD - PAL SOURCE NOT LOADED (PALはアップロードできません)	ソースファイルをアップロードする場合、9/240のみアップロードできます。9/260および9/290はフラッシュメモリにPALが存在します。
CANNOT USE COPY WITH ACTIVE TOOL OFFSET (有効な工具補正量はコピーできません)	現在有効な工具補正量を、[COPT OFFSET]を使用して他の軸にコピーすることはできません。工具補正が有効になっているときは、[COPY OFFSET]は使用できません。
CANNOT USE EXIT - BLOCK NOT FOUND (終了できません。ブロックが存在しない)	プログラム再開のブロックをサーチ中です。ブロックを見つけるまで[EXIT]は無効です。サーチを中止する場合は、[QUIT]を押します。
CANNOT WRITE A READ-ONLY PARAMETER (リード専用の変数は書込み不可)	リード専用のPALフラグまたはシステム変数に書込むことはできません。これらのフラグまたは変数の値は変更できません。
CANNOT WRITE TO PROGRAM (プログラムは編集できません)	プログラムに重大な欠陥があります。操作不良によるエラーではなく、ソフトウェアによるものです。再度試みても、プログラムが編集できない場合は、プログラムを削除してください。
CAUTION! YOU ARE IN 7300 TAPE MODE TO RETURN TO STANDARD 9/240 MODE RESET THE 7300–COMPATIBILITY PAL FLAG (注意：現在は7300テープモードです。標準の9/240モードに戻るには7300互換PALフラグをリセットします。)	コピーしようとしているテープが7300フォーマットのテープであるときの注意です。このメッセージは、7300互換モードのときにテープセットアップ画面に表示されます。
CC/TTRC ON, CAN'T ASSIGN TIME DEP. PARAM (補正中 – システム変数は設定できない)	工具径(または刃先R)補正中に現在の軸位置を参照したり、記録するシステム変数を使用することはできません。
CHAMFER LENGTH/RADIUS TOO LARGE (面取り/コーナRが大きすぎる)	面取りまたはコーナRで指定された値が大きすぎて、工具経路を決定できません。
CHAMFER/RADIUS NOT ALLOWED (面取り/コーナRは無効)	軸移動のないブロック、MDIでの最終ブロック、プログラムの最終ブロックなどでの形状寸法直接入力の面取り(,C)またはコーナR(,R)は無効です。
CHANGE NOT MADE IN BUFFERED BLOCKS (先読みブロックは変更不可)	オフセットテーブルを変更しても、すでに先読みされたブロックには反映されません。
CHANNEL NAME TOO LONG (チャネル名が長すぎます)	G05 DH+通信ブロックでエラーを検出しました。
CHECKSUM ERROR IN FILE (ファイル･チェックサム･エラー)	記憶装置からダウンロードしたファイル(AMPまたはPAL)にチェックサムエラーを検出しました。このファイルは使用できません。
CIRCLE MID-POINT NOT ENTERED (円弧3点指令で中間点ティーチなし)	ティーチ機能によって円弧補間指令ブロックを作成する場合、中間点が指令されていません。半径指定ワード(R)、またはI,J,Kワードと中間点を指令してください。
CIRCULAR BLOCK NOT ALLOWED (円弧補間は指令できません)	工具径（または刃先R）補正を有効にする(または無効にする)ブロックに円弧補間は指令できません。
CIRCULAR NOT ALLOWED AFTER SKIP (スキップ後のG02/G03は無効)	G31,G37指令ブロックなどの後に円弧補間は指令できません。直線補間のみ指令できます。

エラーメッセージ	説明
CIRCULAR PROGRAMMING ERROR (円弧補間プログラムエラー)	円弧補間プログラムに誤りがあります。半径指定ワード(R)、またはＩ,Ｊ,Ｋワードの指定に誤りがないか確認してください。
CODING ERROR (プログラムミス)	システム･ソフトウェア･エラーが発生しました。当社までお問い合わせください。
COMMUNICATION COMMAND TABLE IS CORRUPTED (通信コマンドテーブル不良)	フラッシュメモリ内の出力コマンドテーブルをリストアしてください。
COMMUNICATION CONFIGURATION TABLE IS CORRUPTED (通信構成テーブル不良)	フラッシュメモリ内の出力構成テーブルをリストアしてください。
COMMUNICATION TIME-OUT (シリアル通信タイムアウトエラー)	周辺機器からの応答がありません。ケーブルの接続および機器の設定を確認してください。
COMMUNICATIONS DISPLAY PAGE ENABLED (通信画面有効)	このメッセージは、リモートホストが9シリーズNC装置のリモート画面表示を有効にしたときに表示されます。
COMMUNICATIONS LINK IS DOWN (シリアル通信エラー(断線))	ケーブルに異常を検出しました。ケーブルを検査し、再度ダウンロードまたはアップロードをしてください。
COMPLETED WITH ERROR(S) (チェック完了 (エラーあり))	クイックチェックでエラーを検出しました。プログラムを修正してください。
COMPLETED WITH NO ERRORS (チェック完了 (エラーなし))	クイックチェックでエラーを検出しませんでした。
CONTINUE NOT ALLOWED (継続できません)	文字入力がないので文字サーチを継続できません。サーチしているプログラムによって起こったエラーや、プログラムを正しくサーチできない場合にもこのメッセージが表示されます。
CORRUPTED PROGRAM FOUND & DELETED (壊れたプログラムあり–削除済み)	壊れたプログラムがありました。このプログラムは削除されました。
CPU #2 DUALPORT RAM FAILED (DUALPORT RAM不良 (CPUボード2))	68000メインプロセッサとZ80 I/Oリングプロセッサで使用しているデュアルポートRAMメモリに障害が発生しました。
CPU #2 EXEC IS BAD/MISSING (EXECが不良かまたは存在しません (CPUボード2))	CPUボード2のEXECがフラッシュメモリ内にありません。アップロードユーティリティを使用してロードしなければなりません。 (9/290のみ)
CPU #2 EXEC WILL NOT START (EXECが実行されません (CPUボード2))	CPUボード2が停止し、そのEXECの実行を開始しません。 (9/290のみ)
CPU #2 HARDWARE ERROR #2 (ハードウェアエラー#2 (CPUボード2))	68000メインプロセッサがバスエラーを検出しました。当社までお問い合わせください。(9/290のみ)
CPU #2 HARDWARE ERROR #3 (ハードウェアエラー#3 (CPUボード2))	68000メインプロセッサが疑似割込みを検出しました。当社までお問い合わせください。(9/290のみ)
CPU #2 HARDWARE ERROR #4 (ハードウェアエラー#4 (CPUボード2))	68000メインプロセッサが無効なアドレスを検出しました。当社までお問い合わせください。(9/290のみ)
CPU #2 HARDWARE ERROR #6 (ハードウェアエラー#6 (CPUボード2))	68000メインプロセッサが特権侵害を検出しました。当社までお問い合わせください。(9/290のみ)
CPU #2 HARDWARE ERROR #8 (ハードウェアエラー#8 (CPUボード2))	CPUボード2が割付けしていないベクトル割込みを検出しました。 当社までお問い合わせください。(9/290のみ)
CPU #2 HARDWARE ERROR #9 (ハードウェアエラー#9 (CPUボード2))	CPUボード2が無効な命令を検出しました。当社までお問い合わせください。(9/290のみ)
CPU #2 LOCAL RAM FAILED (LOCAL RAM不良 (CPUボード2))	Z80 リングI/Oプロセッサ用のRAMが不良です。
CPU #2 PROM HAS FAILED (PROM不良 (CPUボード2))	Z80 リングI/Oプロセッサのサポート用PROMメモリのチェックサムテストでエラーが発生しました。
CPU #2 RAM HAS FAILED (RAM不良 (CPUボード2))	Z80 リングI/Oプロセッサ用のRAMが不良です。

エラーメッセージ	説明
CPU #2 WATCHDOG ERROR (ウオッチドッグエラー)	Z80 リングI/Oプロセッサにウオッチドッグエラーが発生しました。
CREATING BACKUP FILE - PLEASE WAIT (バックアッププログラム作成中)	オフセットテーブルに設定された工具補正量、またはランダムツールデータをプログラムとしてバックアップ中です。お待ちください。G10, またはG10.1指令ブロックの形式でプログラムが作成されます。
CREATING TOOL OFFSET FILE - PLEASE WAIT (工具補正量のプログラム作成中)	工具補正量データをプログラムとしてバックアップ中です。お待ちください。G10指令ブロックの形式でプログラムが作成されます。
CREATING TOOL MGMT. FILE - PLEASE WAIT (工具寿命管理のプログラム作成中)	工具寿命管理データをプログラムとしてバックアップ中です。お待ちください。G10指令ブロックの形式でプログラムが作成されます。
CSS RPM LIMIT PRIMARY SPINDLE (主軸1がCSSの最高回転数に到達)	CSSの要求した主軸1の主軸回転数がAMP設定の最高回転数に到達しました。また、最高主軸回転数はG50指令ブロックで指定することができます。(TCのみ)
CSS RPM LIMIT SECOND SPINDLE (主軸2がCSSの最高回転数に到達)	CSSの要求した主軸2の主軸回転数がAMP設定の最高回転数に到達しました。また、最高主軸回転数はG50指令ブロックで指定することができます。(TCのみ)
CSS RPM LIMIT THIRD SPINDLE (CSSの主軸3の最高回転数に到達)	CSSの要求した主軸3の主軸回転数がAMP設定の最高回転数に到達しました。また、最高主軸回転数はG50指令ブロックで指定することができます。(TCのみ)
CUR LOOP G/A CLOCK LOST (電流ループのクロック不良)	サーボアンプのエラーによって起こるエラーです。通常、アンプをOFF/ONして修正します。
CURRENT FEEDBACK ERROR (電流ループエラー)	サーボモジュールは、ディジタルサーボからの電流フィードバックエラーを検出しました。ケーブルの切断または接続不良がないか検査してください。
CURSORING NOT ALLOWED (カーソル移動できません)	大径工具を割付けている場合は、他の工具位置を選択するためにカーソル移動することはできません。
CUTTER COMP./TTRC INTERFERENCE (工具径/刃先R補正 干渉チェックエラー)	補正をかけたために実際の工具経路がプログラム経路と逆になる場合、または工具径(刃先R)より小さな段差を切削する場合などにチェックされ、メッセージが表示されます。
CYCLE ALREADY ACTIVE (サイクルはすでに実行中です)	サイクルの実行中に別のサイクルを開始しようとしました。
CYLINDER RADIUS IS ZERO (円筒補間の半径値が0です)	円筒補間(G16.1)で円弧の半径値が指令されていません。
CYLINDRICAL AXIS NOT PRESENT (円筒補間軸がありません)	円筒補間軸(回転軸、固定軸、または切込み軸)が1つも存在しないのに、円筒補間が指令されました。
CYLINDRICAL CONFIGURATION ERROR (円筒補間AMP設定エラー)	円筒補間が使用されたとき、NC装置がAMPの軸設定エラーを検出しました。
D	
D-WORD IS GREATER THAN TOOL DIA. (Dワード ＞ 工具径)	指定されたDワードの値が現在使用中の工具径を超えています。
D-WORD IS LESS THAN AMP THRESHOLD (Dワード ＜ AMP設定の閾値)	指定されたDワードの値が小さ過ぎます。
D-WORD OUT OF RANGE (Dワード範囲外)	グラインダ固定サイクルで、Dワードによって1000以上の動作が指定されています。
DAC MONITOR CIPC ON (インクリメンタル位置決めモニタ中)	概略インクリメンタル位置決め命令をモニタするように設定した後、電源投入時に表示されまず。
DAC MONITOR F. E. ON (フォローイングエラーモニタ中)	フォローイングエラーをモニタ中です。
DAC MONITOR FV ON (最終速度モニタ中)	スキャン(20msec)ごとに補間された最終速度をモニタするように設定しています。

エラーメッセージ	説明
DAC MONITOR INTEGRATOR ON (速度誤差累計値モニタ中)	速度誤差の累計値をモニタするように設定しています。
DAC MONITOR VEL ERROR ON (速度誤差モニタ中)	速度誤差をモニタするように設定しています。
DAC MONITOR VELOCITY ON (速度モニタ中)	速度モニタ中です。
DATA MAY BE OUTPUT TO PRINTER ONLY (データはプリンタにのみ出力可)	データはプリンタにのみ出力できます。ポートのプリンタへの接続を確認後、再度出力してください。
DATA STARVED (先読みデータ不足)	実行のためのデータが先読みできません。周辺機器からの読込みブロックよりも実行速度が速い場合(非常に短いブロックの直後)に発生します。メモリにプログラムを登録してください。
DECIMAL POINT ERROR (小数点指定エラー)	小数点が2つ以上指定されています。
DECIMAL POINT NOT ALLOWED (小数点使用不可)	小数点は指定できません。整数値のみ指定可能なワードに小数点が指定されています。例：繰返し回数(Ｌワード)は整数値で指定します。
DEFAULT AMP LOADED (デフォルトのAMPを設定)	NC装置のAMPのデフォルト値が有効です。RAM中のAMPとバックアップメモリ中のAMPは同時には使用できません。または、バッテリバックアップが不良です。
DEFAULTS LOADED (デフォルト値を設定)	通信ポートパラメータのデフォルト値が設定されました。
DEPTH > PROGRAMMED ENDPOINT (ねじの深さ > 指定終点)	ねじ切りサイクルで、深さが指定されたねじの最終深さを超えました。
DESKEW OPTION NOT INSTALLED (スキューオプションはインストールされていません)	スキューのオプションフラグがFalse(0)にリセットされているときに、AMPに指定されたスキュー･スレーブ･サーボが0ではない、またはスキュー･マスタ･サーボが0ではないと、非常停止します。
DEVICE ALREADY OPENED (周辺機器は既にオープンされています)	周辺機器を既にオープンしている場合は、ポートA/ポートBからダウンロード、またはアップロードを行なうために周辺機器をオープンできません。
DEVICE NOT OPENED YET (周辺機器はオープンされていない)	データを送信時、またはポートA/ポートBとの通信時に周辺機器からのREADY信号が受信できません。
DIAMETER AXIS MISCONFIGURED (直径指令軸の構成エラー)	直径指令軸として誤った軸が構成されています。(TCのみ)
DIRECTORY CHANGED TO MAIN DIRECTORY (ディレクトリをメインディレクトリに変更しました)	プロテクトされたディレクトリを表示できないパスワードを入力したときにディレクトリを表示しようとすると、選択したディレクトリをメインディレクトリにします。
DIVIDE BY ZERO ERROR (ゼロで除算しました)	システム･ソフトウェア･エラーが発生しました。当社までお問い合わせください。
DRESS CANCEL DEFERRED TO G40	ドレッサ/ホィール半径補正が有効なときにイン･プロセス･ドレッサをキャンセルすることはできません。イン･プロセス･ドレッサをキャンセルするときは、G40によってドレッサ/ホィール径補正をキャンセルしなければいけません。(M02, M30, M99によってもキャンセルできます。)
DRESSER AXIS NOT ALLOWED	ホィールドレッサ機能がPALによって有効になっているときに、ドレッサ軸をプログラムしていません。
DRESSER MINIMUM LIMIT REACHED	ドレッサステータス画面に設定した最小ホィール径に達しました。ドレッサ操作は実行できません。
DRESSER MISCONFIGURED	ドレッサ軸がAMPに正しく構成されていません。ドレッサ軸、仮想軸のいずれか、または他の軸名がシステムで有効な軸ではありません。AMPを設定し直してください。
DRESSER NOT INITIALIZED	ホィールキャリブレーション操作中、ドレッサが初期化される前にイン･プロセス･ドレッサを有効にするとこのエラーが発生します。

エラーメッセージ	説明
DRESSER WARNING LIMIT REACHED	ドレッサ軸が、ドレッサステータス画面に設定したドレッサ警告制限値よりも小さくなりました。
DUAL AXES PARK LOGIC CANNOT CHANGE (デュアル軸パーキングは変更できません)	デュアル軸を使用中に、現在のパーキング状態を変更しようとしました。この状態では実行できません。
DUAL GROUP AXES MUST HAVE SAME ROLLOVER	デュアル軸グループのすべての回転軸には、同じロールオーバ値を設定しなければいけません。ロールオーバ値はAMPに設定します。
DUAL LATHE-MUST USE PROCESS 1,2	マルチプロセスTCは、最初の2つ(AMP設定)のみが有効なプロセスです。現在は、プロセス3と4は使用できません
DUALPORT PTO TEST FAILED (電源投入時のデュアルポートテスト失敗)	電源投入時のデュアルポートの軸診断テストは失敗し、ブート操作はとばされました。
DUALS CANNOT CHANGE OFFSETS IN CIRCULAR (デュアル軸補正量は円弧補間ブロックでは変更できません)	円弧補間モードで、デュアル軸を使用して、補正量を変更しようとしました。デュアル軸の補正量は直線補間モードでしか変更できません。
DUALS ONLY ALLOWING SINGLE AXIS HOME (同時に1軸しか原点復帰できません)	PALで同時に1軸しか原点復帰できないと設定しているときに、デュアル軸グループの複数軸を原点復帰しようとしました。デュアル軸グループの複数軸を同時に原点復帰できるようにPALを変更してください。
DUPLICATE 7300 PATTERN NAME (7300パターン名が重複しています)	7300パターン名がすでに存在しています。
DUPLICATE DUAL MASTER NAMES (デュアル軸グループのマスタ軸名が同じです)	2つのデュアル軸グループのマスタ軸名が同じです。
DUPLICATE I/O RING DEVICE (リング機器番号の2重設定)	リングI/O上で2つ以上の機器を同じアドレスに設定しています。
DUPLICATE PROGRAM (プログラム名はすでに存在)	既存のプログラム名(プログラム番号)に変更することはできません。
DUPLICATE PROGRAM NAME (プログラム名はすでに存在)	既存のプログラム名(プログラム番号)にコピー、または既存プログラム名で登録することはできません。
DWELL VALUE NOT PROGRAMMED (ドウェル時間の指定なし)	G04指令ブロックまたは固定サイクルでのドウェルで、ドウェル時間が指定されていません。
E	
EMPTY PROGRAM WAS DELETED FROM DIRECTORY (空のプログラム削除)	編集中のプログラムにはプログラムブロックがありませんでした。このプログラムはメモリから削除されました。
ENCODER QUADRATURE FAULT (エンコーダパルス位相不良)	エンコーダフィードバック信号でエンコーダパルス位相不良を検知しました。ノイズ、シールド不良、接地不良、ハードウェア不良などが原因です。
END OF FILE	シリアルポートを使用したファイル転送時に、NC装置がプログラムの最終ブロックに達しました。
END OF PROGRAM (プログラムの最終行)	パートプログラムの最終ブロックを表示しました。
END OF PROGRAM REACHED (プログラムの最終ブロック)	サーチ機能で、プログラムの最終ブロックまでサーチしました。または最終ブロックに到達しました。
ENTRY OUT OF RANGE (入力が多すぎます)	AMPまたはシステムの設定範囲外(過大また過小)の値が入力されました。
ERASE PROMPT (プロンプトの文字削除)	新しいプロンプトを入力行に表示するために、入力行にあるデータをクリアしてください。
ERROR ACCESSING PROGRAM (プログラムにアクセスできません)	プログラムの編集中に内部のソフトウェアエラーが発生しました。プログラムを削除してください。エラーが継続する場合は、当社までお問い合わせください。

エラーメッセージ	説明
ERROR FOUND (エラーあり)	クイックチェックで文法エラーを検出しました。エラーは先頭に“@”がつけられたブロックの後のブロックにあります。 <CYCLE START>を押すと、プログラムのチェックを継続します。
ERROR IN CIRCLE DATA (円弧補間指令エラー)	ティーチ機能によって円弧補間指令ブロックを作成する場合、指定した座標によって円弧を正しく指令することはできません。
ERROR LOOKING FOR (END) COMMAND (END命令が余っています)	DO命令と一致しないEND命令があります。
ERROR TRANSFERRING PAL TO CPU #2	電源投入時にPALをI/O CPUに転送したときにエラーが発生しました。9/290では、電源投入時にI/O CPUにPALが転送されます。
EXCESS FOLLOWING ERROR (フォローイングエラーがオーバー)	フォローイングエラーがAMPの設定値を超えました。非常停止します。
EXCESS SKEW ON (スキューが大きすぎます)	計算されたスキューがAMPに設定された最大スキューよりも大きい。
EXEC BOOTSTRAP FAILED (実行したブートの失敗)	ブートストラップが一定時間内に応答しませんでした。
EXPRESSION INCOMPLETE (表記不足)	パラマクロ中で文法エラーを検出しました。入力した表現では不十分です。
EXTRA DATA IN INTERRUPT MACRO BLK (割込みプログラムに余分なデータが存在)	プログラム割込みを有効/無効にするMコード指令ブロックに、Gコードのような認められない指令が存在します。
EXTRA DATA IN QPP BLOCK (QPPに余分なデータが存在)	形状寸法直接入力ブロックに余分なデータを指定しています。 例：G13指令ブロックに長さワード(L)と角度ワード(A)を同時に指定することはできません。
EXTRA I/O RING DEVICE (余分のリング機器あり)	I/O割付けファイルに定義されていないI/O機器が存在します。
F	
FCM DUALPORT RAM FAILURE	デュアルポートRAMでFCMエラーを検出しました。
FCM FLASH RAM FAILURE	フラッシュRAMでFCMエラーを検出しました。
FCM LOCAL RAM FAILURE	電源投入時の自己診断テスト中に、ローカルRAMでFCMエラーを検出しました。
FCM PLUG CONFIGURE FAILED	FCMカードの構成が正しくありません。
FCM PLUG FAULT	FCMのプラグでエラーを検出しました。
FCM PLUG NEGOTIATE FAILED	FCMファームウェアがプラグに接続されていません。
FCM POWER UP SEQUENCE FAILURE	電源投入時のエラー。再試行してください。再試行してもエラーが発生するときは、当社までお問い合わせください。
FCM REVISION CHECK FAILURE	モジュールのバージョンが適切ではありません。当社までお問い合わせください。
FCM ROM FAILURE	自己診断テスト中にROMでFCMエラーを検出しました。
FCM SHADOW RAM FAILURE	シャドウRAMでFCMエラーを検出しました。
FCM SPURIOUS INTERRUPT	FCMカードで疑似割込みが発生しました。
FCM VRTX ERROR	FCMカードファームウェアのVRTXからの呼出しによって、エラーが発生しました。
FCM WATCHDOG	FCMカードのウオッチドッグがタイムアウトしました。
FDBK NOT AVAILABLE ON 4TH AXIS OF BOARD	サーボモジュールの4軸目の軸からはフィードバックを受取りません。フィードバックを受取れるのは、サーボモジュールの最初の3軸からのみです。
FEEDBACK DISCONNECTED (フィードバックの配線無し)	エンコーダからのフィードバックがありません。ケーブルの切断または接続不良がないか検査してください。エラーの修正後、原点復帰を行なう必要があります。

エラーメッセージ	説明
FEED AXIS DATA NOT PROGRAMMED (切込み軸データ指定エラー)	グラインダ固定サイクルには、切込み軸を指定することが必要です。
FEED AXIS MOTION NOT ALLOWED (切込み軸は動作できません)	円筒補間では、AMPに切込み軸と設定された軸の軸移動はできません。
FILE CANNOT BE CONVERTED TO EIA FORMAT (EIAフォーマットへの変換ができません)	出力要求のあったプログラムには、EIAフォーマットに変換できない文字があります。
FILE DOWNLOAD COMPLETE	ダウンロードが完了しました。
FILE DOWNLOAD ERROR	ダウンロードしたファイルとダウンロード構成画面を確認してください。
FILE DOWNLOAD IN PROGRESS	ダウンロード中です。
FIXED CYCLE ALREADY ACTIVE (固定サイクルはすでに有効です)	固定サイクルが有効になっているときに、固定サイクルを指令することはできません。
FIXED CYCLE PROGRAMMING ERROR (固定サイクル･プログラム･エラー)	固定サイクル指令ブロックに誤りがあります。
FLASH IN USE – TRY AGAIN LATER (フラッシュ使用中 – 再試行してください)	フラッシュメモリへの書込みタスクは、一度に1タスクずつしか実行できません。第2のタスクがフラッシュメモリ書込みを要求した場合にこのメッセージが表示されます。
FLASH WRITE ERROR (フラッシュ書込みエラー)	フラッシュメモリへの書込み中に、例えば､“ bad flash ”(フラッシュメモリ不良)､“ no flash ”(フラッシュメモリを取付けていない)､“ no voltage ”(電圧喪失)などの問題が発生しました。
FOREGROUND OVERLAP (フォアグラウンドPALが大きすぎる)	フォアグラウンドプログラム(補間、サーボ、インターフェイス、フォアグラウンドプログラム、リングI/Oスキャン)が20msec以内に実行できませんでした。フォアグラウンドプログラムを小さくし、I/Oリングの接続数を減らしてください。
G	
G10 NOT ALLOWED DURING CYCLE (固定サイクル実行中のG10は無効)	G10コードは固定サイクル中には使用できません。固定サイクルをキャンセルしてください。
G28 BLOCK DOES NOT PRECEDE G29 BLOCK	G28ブロックの前にG29ブロックをプログラムしなければいけません。7300テープ互換モードでは、最初にG28を含む自動ねじ切りブロックを指令し、次にG29ブロックを指令します。
G29 BLOCK DOES NOT FOLLOW G28 BLOCK	G29ブロックが後にないG28ブロックをプログラムしなければいけません。7300テープ互換モードでは、最初にG28を含む自動ねじ切りブロックを指令し、次にG29ブロックを指令します。
G40 NOT ALLOWED IN CIRCULAR (円弧補間中 G40は指令不可)	工具径補正または刃先Ｒ補正をキャンセルする場合、G02またはG03モードであってはいけません。G40はG00またはG01モードで指令します。
G53 NOT ALLOWED IN G91 MODE (G91モードではG53は無効)	インクリメンタルモード(G91)で機械座標系指令(G53)が行なわれました。機械座標系指令はアブソリュートモード(G90)でのみ有効です。
G53 NOT ALLOWED IN INCREMENTAL MODE (G91モードではG53は無効)	インクリメンタルモード(G91)で機械座標系指令(G53)が行なわれました。機械座標系指令はアブソリュートモード(G90)でのみ有効です。
G53 ON AN UNHOMED AXES (原点復帰未完了軸を指定(G53))	機械座標系での移動は、原点復帰する前に行なうことはできません。原点復帰後に機械座標系が成立します。
G91 MODE NOT ALLOWED IN QPP (G91のQPPでの指定不可)	形状寸法直接入力は、アブソリュートモード(G90)で指令してください。形状寸法直接入力では、ブロックの交点を指定せずにプログラムするため、インクリメンタル指令の場合は終点を求めることはできません。
GRAPHICS ACTIVE IN ANOTHER PROCESS	グラフィックは一度に1つのプロセスについてしか表示できません。1つのプロセスのグラフィックを表示するときは、他のプロセスのグラフィックをキャンセルしてください。

エラーメッセージ	説明
H	
HARDWARE ERROR #1 (ハードウェアエラー#1)	CPUに原因不明の割込みが発生しました。当社までお問い合わせください。
HARDWARE ERROR #2 (ハードウェアエラー#2)	バスエラーを検出しました。当社までお問い合わせください。
HARDWARE ERROR #3 (ハードウェアエラー#3)	擬似割込みが発生しました。当社までお問い合わせください。
HARDWARE ERROR #4 (ハードウェアエラー#4)	無効アドレスを検出しました。当社までお問い合わせください。
HARDWARE ERROR #5 (ハードウェアエラー#5)	RAM中のPALにチェックサムエラーを検出しました。PALを再度ダウンロードしてください。エラーが継続する場合は、当社までお問い合わせください。
HARDWARE ERROR #6 (ハードウェアエラー#6)	特権エラーを検出しました。当社までお問い合わせください。
HARDWARE ERROR #7 (ハードウェアエラー#7)	バックアップメモリ中のAMPにチェックサムエラーを検出しました。AMPを再度ダウンロードし、バックアップメモリに転送してください。エラーが継続する場合は、当社までお問い合わせください。
HARDWARE ERROR #10 (ハードウェアエラー#10)	サーボプロセッサRAM診断エラーを検出しました。当社までお問い合わせください。
HARDWARE ERROR #12 (ハードウェアエラー#12)	CPUとサーボプロセッサ間の通信タイミングエラーを検出しました。当社までお問い合わせください。
HARDWARE ERROR #13 (ハードウェアエラー#13)	CPUはサーボプロセッサに時間内にデータを転送できませんでした。当社までお問い合わせください。
HARDWARE ERROR #14 (ハードウェアエラー#14)	無効なエラーコードがサーボプロセッサからCPUに送られました。当社までお問い合わせください。
HARDWARE ERROR #15 (ハードウェアエラー#15)	CPUとサーボプロセッサ間のサーボ通信エコー診断エラーを検出しました。当社までお問い合わせください。
HARDWARE OVERTRAVEL (+) (+)(ハードウェアOT (＋方向))	軸が＋方向のハードウェアオーバートラベルに達しました。
HARDWARE OVERTRAVEL (-) (ハードウェアOT (－方向))	軸が－方向のハードウェアオーバートラベルに達しました。
HOME REQUEST ON A PARKED AXIS	パーキング中の軸に対して原点復帰を要求しました。
HOMING NOT COMPLETED (原点復帰未完了)	原点復帰する前にプログラムまたはMDIによる軸移動はできません。手動原点復帰、またはG28で原点復帰してください。
I	
I/O RING COMMUNICATIONS ERROR (リングI/Oコミュニケーションエラー)	リングI/Oでコミュニケーションエラーを検出しました。 通常、光ケーブルの切断または接続不良によって起こります。
I/O RING NOISE WHILE IDLE (リングにノイズ発生)	アイドル状態のときにノイズが発生しました。
I/O RING NOT CONFIGURED (リング機器構成エラー)	PALをダウンロードしていない場合、またはPROM中にPALが存在しない場合は、リングI/Oを使用できません。
I/O RING TIME-OUT (リングI/Oタイムアウトエラー)	フォアグラウンドプログラムが大きすぎ、リングI/Oとのタイミング不良を引起こしています。不要なラングを削除し、PALプログラムを小さくしてください。
ILLEGAL (/) VALUE (不正な(/)値)	オプショナル・ブロック・スキップで/9より大きな値が指定されています。オプショナル・ブロック・スキップは/(1～9)です。
ILLEGAL (G) CODE (Gコード指定エラー)	未定義のGコードが指令されています。
ILLEGAL (M) CODE (Mコード指定エラー)	未定義のMコードが指令されています。

エラーメッセージ	説明
ILLEGAL ANGLE VALUE (角度指定エラー)	形状寸法直接入力ブロックの第2ブロックの角度の指定が誤っています。角度ワードによって指定する終点に2つの工具の経路を与えることはできません。
ILLEGAL AXIS DATA FORMAT (軸データ指令フォーマットエラー)	ティーチ機能で座標値を指定するときに、AMPに設定されたデータフォーマットとは異なるフォーマットで指定を行いました。 例：AMPに設定されたワードフォーマットが2.3の場合、ティーチ機能で121.0を指定した場合、エラーとなります。
ILLEGAL CHARACTER (認められない文字入力)	プログラム中に不正な文字を使用しているので、実行できません。特定の文字が使用できないモードもあります。
ILLEGAL CODE DURING G41/G42 (G41/G42指定エラー)	G41またはG42指令ブロックに誤った指定ワードがあります。
ILLEGAL CODE DURING VIRTUAL C (円筒補間指定エラー)	円筒補間指令ブロックに誤った指定ワードがあります。
ILLEGAL CODES IN RANDOM TOOL BLOCK (ランダムツール指定エラー)	G10.1 L20指令ブロックに誤った指定ワードがあります。指定できるワードはP, Q, R, Oです。
ILLEGAL COMMAND FROM ODS (ODSからのコマンド指令エラー)	ODSから指令されたコマンドはNC装置側では認められません。
ILLEGAL CONTROL TYPE (制御タイプ指定エラー)	誤った制御タイプが指定されています。
ILLEGAL CPU #2 COMMAND (CPUボード2への不正命令)	CPUがリングI/Oプロセッサに不正命令を送りました。
ILLEGAL CYLINDRICAL BLOCK (円筒補間でのGコード指定エラー)	円筒補間指令ブロックまたは円筒補間モード中に、使用できないGコードが指令されました。
ILLEGAL DUAL LINEAR/ROTARY CONFIGURATION (デュアル軸グループに直線軸と回転軸が混在)	デュアル軸グループには、直線軸および回転軸を混在することはできません。
ILLEGAL FILENAME (プログラム名指定エラー)	プログラム名に不正な文字を使用しています。正しいプログラム名を指定してください。
ILLEGAL G40 EXIT BLOCK (G40指令エラー)	G40ブロックで、工具径補正(または刃先R補正)を終了するために誤った軸移動を指令しました。
ILLEGAL G88.5 OR G88.6 PARAMETERS (G88.5/G88.6指定エラー)	G88.5またはG88.6指令ブロックに無効な指令ワードがあります。
ILLEGAL G99 (G99が無効です)	指令ブロックに無効なG99が指令されました。
ILLEGAL G-CODE IN INTERRUPT MACRO (割込みプログラム中のGコード不正使用)	プログラム割込み中に不正なGコードが指令されました。プログラム割込み中は、G40, G41, G42, G52, G92(G50), G92.1を指令することはできません。
ILLEGAL G-CODE IN POCKET (キャビティ・ミーリング・サイクルでのGコード指令エラー)	キャビティ・ミーリング・サイクル指令ブロックに、無効なGコードが指令されました。
ILLEGAL I/O RING DEVICE CODE (存在しないスロットコード)	1771 I/Oアダプタにリング I/Oが使用していないカードがあります。
ILLEGAL I/O RING RACK SLOT CODE (存在しないリング機器コード)	リングI/Oに認識できない周辺機器があります。
ILLEGAL INPUT (入力エラー)	文字のかわりに数値、数値のかわりに文字がキーボードから入力されました。
ILLEGAL MACRO CMD VIA MDI (MDIからのマクロ指令エラー)	MDIで不正なマクロ呼出しが行なわれているか、またはMDIでM99が指令されています。
ILLEGAL PASSWORD (パスワード入力エラー)	入力されたパスワードが誤っています。

エラーメッセージ	説明
ILLEGAL PLANE – USING SLAVE AXIS (平面が無効です – スレーブ軸を使用)	電源投入時のメッセージです。デュアル軸使用時に、スレーブ軸が平面構成軸としてAMPに設定されています。平面構成軸にはマスタ軸しか使用できません。
ILLEGAL PLANE DEFINITION (平面指定エラー)	AMPに設定された平面指定に誤りがあります。または、平面を構成する2軸に同じ軸名が指定されています。
ILLEGAL PROGRAMMED RETURN GROUP (不正な戻りグループを指定)	M06指令ブロックに指定された工具グループは、更新される現在有効な工具グループである必要があります。AMPを変更してください。
ILLEGAL PROGRAMMED RETURN TOOL (不正な戻り工具を指定)	M06指令ブロックで指定した工具番号は、更新される現在有効な工具番号である必要があります。AMPを変更してください。
ILLEGAL RANDOM TOOL TABLE ASSIGNMENT (ポット割付けエラー)	既に工具を割付けた工具ポットにG10.1 L20指令ブロックでデータをプログラムしました。
ILLEGAL RECIPROCATION INTERVAL (レシプロの間隔が無効です)	指定されたレシプロの間隔がロールオーバの合計を超えています。
ILLEGAL ROTATION PLANE SELECTED (座標回転 平面選択エラー)	座標回転設定画面(機械座標系回転機能)で、現在のプログラムで有効になっていない平面を回転する平面として指定することできません。(MCのみ)
ILLEGAL SPINDLE PROCESS NUMBER (主軸プロセス番号の誤り)	主軸が使用されているプロセスのプロセス番号が誤っています。
INCORRECT NUMBER OF SYMBOLS (シンボル番号の誤り)	G05 DH+通信ブロックでエラーが検出されました。
INPUT DATA TOO LONG (入力データが長すぎます)	入力文字数が多すぎます。
INPUT STRING SYNTAX ERROR (入力文字文法エラー)	不正な文字列または存在しない文字列のサーチが指令されました。
INSUFFICIENT MEMORY FOR PART PROGRAM (メモリの空きがありません)	パートプログラムを保存するメモリの空きがありません。プログラムの保存は中止されます。
INTEGRANDS FOR DUALS MUST BE THE SAME (デュアル軸のベクトル成分名指定エラー)	電源投入時のメッセージ。デュアル軸を使用するときは、デュアル軸グループのベクトル成分名は同じでなければなりません。
INTEGRANDS FOR NON-MASTER MUST BE NONE (非マスタ軸にはベクトル成分名は存在しない)	デュアル軸グループの軸に対応するベクトル成分名には、マスタ軸でない軸を設定してください。マスタ軸のみ対応するベクトル成分名をもっています。
INTEGRANDS NOT AMPED PROPERLY (ベクトル成分名の誤り)	軸のベクトル成分名が正しく設定されていません。詳細は、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアルを参照してください。
INTERF CHECKING ZONE TABLE CORRUPTED (干渉チェックゾーン設定エラー)	干渉チェックを行なうためのゾーンテーブルでチェックサムエラーが発生し、クリアされました。
INTERNAL COMMUNICATIONS ERROR (内部通信エラー)	通信障害が発生しました。当社までお問い合わせください。
INTERRUPT NOT RECOGNIZED (プログラム割込みがない)	プログラム割込みがなんらかの理由で実行できません。 例：プログラム割込みの中にプログラム割込みが指令された場合。
INVALID AMP-DEFINED G CODE (AMP定義のGコードが無効です)	同じGコードが異なるパラマクロ呼出しで設定されました。このメッセージは、AMPがダウンロードされ、NC装置が2次計算を行なった後に表示されます。
INVALID AMP LETTER FORMAT (AMPフォーマットエラー)	指令されたワードのフォーマットがAMPに設定されたワードフォーマットと異なります。ODSではフォーマットをチェックするため、このエラーはパッチAMPでのデータの変更が原因です。
INVALID ARC-COSINE ARGUMENT (逆余弦指定エラー)	パラマクロおよび計算機能でのACOS(逆余弦)の演算に、誤りがあります。
INVALID ARC-SINE ARGUMENT (逆正弦指定エラー)	パラマクロおよび計算機能でのASIN(逆正弦)の演算に、誤りがあります。

エラーメッセージ	説明
INVALID ARGUMENT ASSIGNMENT (パラマクロ変数指定エラー)	マクロ呼出し指令ブロック中の変数に不正な変数が指定されているか、または文法エラーがあります。
INVALID AXIS FOR CSS (CSSには認められない軸です)	CSS軸(回転工具に垂直な軸)は無効な軸です。CSS軸をG96指令ブロックで指定したデフォルト軸から他の軸に変更した場合に起こります。(TCのみ)
INVALID AXIS PROGRAMMING RESOLUTIONS (軸の設定単位が無効です)	AMP設定の軸の単位が無効です。 例：X軸が.999999で、Z軸は.9のみの場合、両軸を同時に移動させることはできません。
INVALID CCT INDEX (CCTインデックス誤り)	G05 DH+通信ブロックでエラーが検出されました。
INVALID CHANNEL NAME (チャネル名誤り)	G05 DH+通信ブロックでエラーが検出されました。
INVALID CHARACTER (認められない文字入力)	プログラム名に不正な文字を使用しています。
INVALID CNC FILENAME (プログラム名の誤り)	G05 DH+通信ブロックでエラーが検出されました。
INVALID CODE PROGRAMMED FOR 7300 (7300モードでのコード指令エラー)	7300テープ互換モードで誤ったGコードまたはMコードが指令されました。
INVALID (DO) COMMAND NUMBER (DO命令番号エラー)	パラマクロのDO命令のループ番号が範囲外か、または指定されていません。DO命令にはループ番号(1, 2, 3)が必要です。
INVALID (END) COMMAND NUMBER (END命令エラー)	パラマクロのEND命令がDOまたはWHILE命令と一致しないか、または範囲外の番号が指定されています。END命令は、DO命令に対応する番号を指定する必要があります。
INVALID COMMUNICATIONS PARAMETER (通信ブロック指定エラー)	G05またはG10.2通信ブロックの指定ワードが正しくありません。
INVALID CONTROL FOR DUAL PROCESS LATHE (ソフトウェアがマルチプロセスTCではない)	ハードウェアの構成とソフトウェアが一致していません。
INVALID CUTTER COMPENSATION NUMBER (工具径/刃先R補正番号指定エラー)	存在しない工具径補正番号(または刃先R補正番号)が指定されました。
INVALID CYCLE PROFILE (サイクルプロフィール無効)	指令されたサイクルの工具経路が無効です。
INVALID DATA AFTER A MACRO COMMAND (データエラー(マクロ命令後))	パラマクロ指令ブロックのパラマクロ指令の後に、パラマクロ指令以外の命令があります。パラマクロ指令は、パラマクロ指令以外の指令と同じブロックには指令できません。
INVALID DATA BEFORE A MACRO COMMAND (データエラー(マクロ命令前))	パラマクロ指令ブロックのパラマクロ指令の前に、パラマクロ指令以外の命令があります。パラマクロ指令は、パラマクロ指令以外の指令と同じブロックには指令できません。
INVALID DATA FORMAT MUST BE MM/DD/YY (月/日/年以外の日付フォーマットは無効です)	無効な日付フォーマットが入力されました。月/日/年(MM/DD/YY)でなければなりません。(表示されている言語によって、日付フォーマットは異なります。)
INVALID DESKEW MASTER (スキュー・マスタ・サーボが無効です)	AMP定義されたマスタサーボ名は、AMP構成軸のいずれにも該当しません。
INVALID DESKEW SLAVE (スキュー・スレーブ・サーボが無効です)	AMP定義されたスレーブサーボ名は、AMP構成軸のいずれにも該当しません。または、AMPに定義された軸名はすでにマスタ軸として選択されています。
INVALID DH COMMAND TYPE	G05 DH+通信ブロックでエラーが検出されました。
INVALID ENDPOINT IN G27 BLOCK (G27ブロックの終点指令エラー)	G27指令ブロックに指定された座標値は原点と一致しません。 G27指令ブロックに指定する座標値は原点である必要があります。

エラーメッセージ	説明
INVALID EXPECTED LIFE (寿命設定エラー)	工具寿命管理の工具の寿命設定データに誤りがあります。
INVALID EXPECTED TOOL LIFE (工具寿命設定エラー)	工具寿命データの設定に誤りがあります。工具寿命データはＬワードによって指定します。
INVALID FILE TYPE (ファイルタイプ指定エラー)	ODSからNC装置へダウンロードするファイルにエラーを検出しました。通常、誤ったファイルタイプの転送時(例：AMPをPALにダウンロード)に発生します。正しいファイルタイプを確認後、再度ダウンロードしてください。
INVALID FIXED DRILLING AXIS (穴あけ軸指令エラー)	穴あけ固定サイクルで、穴あけ軸として誤った軸を指令しました。
INVALID FORMAT SPECIFIED IN B/DPRNT CMD (B/DPRNT命令フォーマットエラー)	パラマクロのBPRNT/DPRNT命令(周辺装置への出力)のフォーマットに誤りがあります。
INVALID FUNCTION ARGUMENT (変数指定エラー)	パラマクロの変数の指定に誤りがあります。文法エラーまたは不正な値を設定しています。
INVALID G10 CODE (G10指令エラー)	G10指令ブロックのフォーマットに誤りがあります。
INVALID INFEED (P WORD) (切込み方法(Ｐワード)指定エラー)	切込み方法(Ｐワード)の指定が誤っています。(G76複合型ねじ切りサイクル)(TCのみ)
INVALID INPUT VALUE (入力エラー)	無効な値を入力しました。 例：整数の入力が必要な場合に小数点のある数値を入力したとき、このメッセージが表示されます。
INVALID INTERFERENCE AREA (干渉チェックゾーン指定エラー)	G10ゾーン･プログラム･エラー。正の値に負の値よりも小さい値を指定しました。
INVALID INTERFERENCE CHECK AXIS (干渉チェック軸の設定エラー)	AMP設定エラーです。
INVALID LATHE AXIS (TC軸が無効です)	円筒補間プログラム中に無効な指定ワードがありました。
INVALID LIFE TYPE (寿命タイプ指定エラー)	指定された寿命タイプに誤りがあります。指定できるタイプは、0, 1, 2です。寿命タイプはＩワードによって指定します。
INVALID M99 IN MAIN PROGRAM (メインプログラム中にM99が存在)	メインプログラム中にM99サブプログラム戻り指令があります。 M99はサブプログラム、マクロプログラム、または割込みプログラム中でのみ有効です。
INVALID MACRO COMMAND (プログラム割込み指令エラー)	ISおよびIM命令はプログラム割込みにのみ使用します。プログラムまたはMDIでは使用しません。
INVALID MACRO FROM TAPE (テープからはマクロは実行できない)	テープから実行できないパラマクロ命令を指令しました。
INVALID NUMBER OF POCKETS (ポット数指定エラー)	このエラーは、工具を無効にする必要のあるランダムツールデータとポット数を指定するためにG10.1 L20を指令した場合に起こります。
INVALID OFFSET NUMBER (Ｄワード指定エラー)	指定された補正番号(Ｄワード)は存在しません。
INVALID OPERATOR IN EXPRESSION (非演算子指定エラー)	演算中に非演算子(文字)があります。
INVALID OPERATOR IN PARAMACRO EXPRESSION (非演算子指定エラー)	パラマクロまたは計算機能で演算中に非演算子(文字)があります。
INVALID OUTPUT FORMAT	G05 DH+通信ブロックでエラーが発生しました。
INVALID PARAMACRO ARGUMENT ASSIGNMENT (パラマクロでの引数が無効)	マクロプログラムを呼出すブロックに無効な引数指定があります。または、引数に構文エラーがあります。
INVALID PARAMETER NUMBER (変数指定エラー)	存在しない変数に値を割付けること、または読込むことはできません。
INVALID PARAMETER VALUE (認められない変数値を入力)	パラマクロで変数に設定した値に誤りがあります。範囲内の値を設定してください。

エラーメッセージ	説明
INVALID POCKET NUMBER (ポット番号指定エラー)	ランダムツールで設定可能なポット数を超えて指定しました。 G10.1 L20指令ブロックで、Ｐワードによって指定した値が範囲外です。
INVALID POCKET PROFILE (ポケット設定エラー)	荒削りまたは仕上げサイクルに無効なポケットプロフィールが指定されました。(TCのみ)
INVALID POSITION FB TYPE (位置フィードバックタイプが無効です)	別々の位置および速度フィードバック装置を使用しているときに、位置フィードバック装置として安川タイプのエンコーダ(アブソリュートまたはインクリメンタル)をAMPに設定しました。
INVALID PROGRAM NUMBER (P) (プログラム番号指定エラー(Ｐワード))	マクロまたはサブプログラム呼出しで指定されたプログラム番号は無効です。プログラム番号は、Ｐワードによって5桁までの数値で指定します。
INVALID REMOTE NODE NAME (リモートノード名指定エラー)	G05 DH+通信ブロックでエラーが検出されました。
INVALID REMOTE STATION TYPE (リモート･ステーション･タイプ指定エラー)	G05 DH+通信ブロックでエラーが検出されました。
INVALID REPEAT COUNT (L) (Ｌワード指定エラー)	Ｌワード(繰返し回数)の指定に誤りがあります。Ｌワードは9999までの正の数値で指定します。小数や負の値は無効です。
INVALID ROUGHING CYCLE (P/Q) WORD VALUE (Ｐ,Ｑワード指定エラー(荒削りサイクル))	複合型固定サイクル指令ブロックに指定されている仕上げ形状の最初と最後のシーケンス番号(Ｐ,Ｑワード)が誤っています。(TCのみ)
INVALID SCALE FACTOR (P-WORD) (スケーリング(Pワード)が無効です)	無効なスケーリングの倍率が指定されました。Pワードの範囲は0.0001～999.99999です。
INVALID SHAFT POCKET (工具位置がポット数より大きい)	ランダムツールテーブルの大径工具を入力する場合に、ポット数の範囲外にあるポット位置に工具を割付けました。ポット番号は、ポット数以内である必要があります。
INVALID SHAFT POCKET VALUE (ポット数指定エラー)	無効なポット位置(範囲外)を、ランダムツールテーブルの大径工具に指定できません。ポット番号はポット数以内である必要があります。ポット番号は、G10.1 L20指令ブロックで、Ｒワードによって指定します。
INVALID SPCMD VALUE (不正な速度指令)	不正な速度指令エラーを検出しました。 例：サーボのPROMとCPUのPROMとの互換性がない。ソフトウェアのバージョンを確認し、当社までお問い合わせください。
INVALID SYMBOL NAME	G05 DH+通信ブロックでエラーが検出されました。
INVALID T-CODE FORMAT (Ｔコード指定エラー)	Ｔコードのフォーマットに誤りがあります。
INVALID_THREAD_ANGLE (ねじ切り角度設定ミス)	許容範囲外の角度が指定されています。角度の範囲は、0～120°です。(TCのみ)
INVALID THRESHOLD RATE (寿命係数指定エラー)	工具グループに無効な寿命係数を指定しました。0～100の範囲で正の数値で指定してください。寿命係数はＱワードによって指定します。
INVALID TIME FORMAT MUST BE HH:MM:SS (時/分/秒以外の時刻フォーマットは無効です)	無効な時刻フォーマットが入力されました。時刻は、時/分/秒(HH/MM/SS)のフォーマットで入力しなければなりません。
INVALID TOOL AXIS (不正な軸を指定しています)	工具の軸が無効です。
INVALID TOOL CUTTER COMPENSATION NUMBER (工具径補正番号が無効)	工具径または刃先Ｒ補正で、最大補正番号を超える工具補正番号が工具寿命管理テーブルに指定されました。オフセットテーブルをG10プログラムでロードするときは、工具径補正量はDワードを使用して指定します。
INVALID TOOL DIAMETER VALUE (工具直径値が無効です)	プログラムブロックで無効な工具直径値が入力されました。

エラーメッセージ	説明
INVALID TOOL GROUP (工具グループ指定エラー)	存在しない工具グループ番号、または工具グループの最大値200を超える工具グループ番号が指定されました。工具グループ番号は、G10指令ブロックにＰワードによって指定します。
INVALID TOOL LENGTH OFFSET NUMBER (工具長補正番号が無効)	工具長補正で、最大補正番号を超える工具補正番号が工具寿命管理テーブルに指定されました。オフセットテーブルをG10プログラムでロードするときは、工具長補正量はHワードを使用して指定します。
INVALID TOOL LIFE TYPE (工具寿命タイプ指定エラー)	工具寿命タイプの指定に誤りがあります。指定できる寿命タイプは0, 1, 2です。
INVALID TOOL NUMBER (工具番号指定エラー)	G10.1 L20指令ブロックにＱワードによって指定された工具番号に誤りがあります。または工具番号の指定がありません。
INVALID TOOL ORIENTATION (刃先方向が無効)	工具の刃先方向が無効です。
INVALID TOOL TABLE TYPE (工具テーブル指定エラー)	工具データタイプの指定に誤りがあります。
INVALID VALUE ZONE 3 (ストロークリミット3指定値が無効です)	ストアード･ストローク･リミット3指令ブロックに範囲外の値が指令されています。
INVALID VALUE ZONE 3: (ストロークリミット3指定エラー:)	ストアード･ストローク･リミット3指令ブロックに誤った値が指定されています。
INVALID WORD IN G10L3 MODE (G10L3に認められない文字)	G10 L3指令ブロックに他の指令が指定されています。(G10 L3は単独で指令してください。)G10 L3は、工具寿命管理データを設定するために使用します。
INVALID WORD IN G11 BLOCK (G11に認められない文字)	G11指令ブロックに他の指令が指定されています。(G11は単独で指令してください。)
INVALID ZONE LIMIT (ストロークリミット指定エラー)	ストロークリミットは無効です。
INVALID ',' WORD (,は認められない)	面取り(,Ｃ)およびコーナＲ(,Ｒ)指定ワード以外で、コンマ(,)が使用されています。形状寸法直接入力の面取りおよびコーナＲのみコンマが使用できます。
J	
JOG WILL CAUSE (+) OVERTRAVEL (＋方向のOTに侵入します)	手動送りによって、＋方向のストアード･ストローク･リミット1の軸移動禁止領域に侵入するときに表示されます。
JOG WILL CAUSE (-) OVERTRAVEL (－方向のOTに侵入します)	手動送りによって、－方向のストアード･ストローク･リミット1の軸移動禁止領域に侵入するときに表示されます。
JOGGED HOME TOO FAST: (手動の原点復帰が速すぎる)	設定した原点復帰速度が速すぎて、原点復帰できません。リミットスイッチの他の側へ軸を移動させてから<SPEED/MULTIPLY>スイッチ、または<FEEDRATE OVERRIDE>スイッチで減速し、実行してください。
L	
L VALUE OUT OF RANGE (Ｌワード指定エラー)	Ｌワード(繰返し回数)の指定が大きすぎます。通常、最大値は9999です。
L-WORD CANNOT BE GREATER THAN TOOL RADIUS (Ｌワードが工具半径より大きい)	G88.5またはG88.6半球ボーリングサイクルに、指定された工具半径より大きなＬワードの値が指定されています。半球ボーリングサイクルの切込みの深さの値は、工具半径より大きくてはいけません。
L- WORD OUT OF RANGE (Ｌワード指定エラー)	グラインダ固定サイクルで、1000を超える繰返し回数(Ｌワード)を指定しました。
LARGER MEMORY - REFORMAT (メモリオーバー－メモリクリアして下さい)	通常、新しいAMPまたはPALをダウンロードした場合に表示されます。RAMに余裕はありますが、使用するときはメモリクリアしてください。必ずしもメモリをクリアする必要はなく、現在のサイズで実行できます。

エラーメッセージ	説明
LEAD WORD FORMAT FINER THAN (リードワードのフォーマットが無効です)	ねじ切りのリードのフォーマットが、対応する軸ワードフォーマットよりも精密な最小軸移動単位を要求しています。ワードフォーマットは、AMPに設定します。
LESS MEMORY - REFORMAT (残メモリ無し – メモリクリアして下さい)	通常、新しいAMPまたはPALをダウンロードした場合に表示されます。RAMがほとんど残っていません。メモリクリアしてください。
LIMITED ACC/DEC RAMP ON (加速/減速ランプ制限ON)	デュアル軸のため、加速/減速ランプ(AMP設定)値が制限されました。
LIMITED EXTRN DECEL SPEED ON (外部減速速度制限ON)	デュアル軸のため、AMP設定の外部減速速度が制限されました。
LIMITED MANUAL DLY CONSTNT ON (手動遅延定数制限ON)	デュアル軸のため、AMP設定の手動遅延定数が制限されました。
LIMITED MAX CUTTING FEED ON (最大切削送り速度制限ON)	デュアル軸のため、AMP設定の最大切削送り速度が制限されました。
LIMITED RAPID FEEDRATE ON (早送り速度制限ON)	デュアル軸のため、早送り速度(AMP設定)が制限されました。
LIMITED VELOCITY STEP ON (速度ステップ制限ON)	AMP設定の速度ステップ値が、デュアル軸グループのすべての軸に対して同じでない場合は、NC装置は、それらの値を制限された軸の値に合わせて調整します。
LOWER > UPPER (上限値より下限値が大きい)	ストロークリミット2および3の軸移動禁止領域を指定するときに、上限値より大きな下限値が指定されました。上限値を下限値より大きくしてください。
M	
M02 OR M30 FOUND - REQUEST TERMINATED (M02/M30ブロックが見つかりました)	再開ブロックをサーチする前にM02またはM30が見つかりました。
MACHINE HOME REQUIRED OR G28 (原点復帰して下さい (G28も可))	原点復帰する前にプログラムまたはMDIによる軸移動はできません。手動原点復帰、またはG28で原点復帰してください。
MASTER HAS TO BE AMPED FIRST (AMPには最初にマスタを設定してください)	デュアル軸グループには、最初にマスタ軸を設定しなければなりません。
MASTER ONLY G-CODE – MUST PARK SLAVES (このGコードはマスタのみ。スレーブ軸をパーキングしてください)	デュアル軸では使用できないGコードを指令しました。デュアル軸グループでは、AMPにマスタと設定された軸のみ、このGコードを使用できます。デュアル軸グループの他の軸をすべてパーキングしなければいけません。
MATH OVERFLOW (数値が大きすぎます)	パラマクロおよび計算機能で入力した数値が大きすぎる場合(2147483647.0～9999999999)に表示されます。
MAX SIZE EXCEEDED (最大サイズを超過しました)	指定されたシンボル数が多過ぎます(通信データパケットが大き過ぎます)。
MAXIMUM BLOCK NUMBER REACHED (シーケンス番号が最大数に到達)	リナンバーによってシーケンス番号(Nワード)がN99999を超えました。プログラムが大きすぎるか、開始シーケンス番号、または増分値が大きすぎます。リナンバーは途中まで行なわれています。
MAXIMUM NUMBER OF AXES EXCEEDED	COCOMブレイクアウトがTrue(1)のとき、最大4つの同時補間軸が使用できます。
MAXIMUM RETRACE COUNT REACHED (ブロックリトレースの最大数に到達)	AMPに設定されたブロックリトレースの最大数に達しました。 これ以上リトレースできません。
MAXIMUM REVERSE PLANES EXCEEDED (リバース平面の最大数に到達)	例えば、第1軸がX, 第3軸がZと設定された場合、G18のリバース平面はXZ平面となります。平行軸についてもリバース平面を設定することができます。最大4つのリバース平面が設定できます。
MAXIMUM RPM LIMIT PRIMARY SPINDLE (主軸1が最高回転数に達しました)	主軸1の回転数がAMPに設定された最高回転数に達しました。プログラム、または<SPINDLE SPEED OVERRIDE>スイッチによって主軸回転数を減少してください。

エラーメッセージ	説明
MAXIMUM RPM LIMIT SECOND SPINDLE (主軸2が最高回転数に達しました)	主軸2の回転数がAMPに設定された最高回転数に達しました。プログラム、または<SPINDLE SPEED OVERRIDE>スイッチによって主軸回転数を減少してください。
MAXIMUM RPM LIMIT THIRD SPINDLE (主軸3が最高回転数に達しました)	主軸3の回転数がAMPに設定された最高回転数に達しました。プログラム、または<SPINDLE SPEED OVERRIDE>スイッチによって主軸回転数を減少してください。
MDI INPUT COMMAND TOO LONG (MDIのブロックが長すぎます)	MDIから入力したブロックが最大長を超えています。
MDI NOT ALLOWED DURING INTERRUPT MACRO (プログラム割込み実行中はMDI不可)	割込みプログラムの実行中にMDIは実行できません。
MDI NOT ALLOWED DURING POCKET MILLING (キャビティ・ミーリング・サイクル実行中はMDI不可)	キャビティ・ミーリング・サイクル実行中にMDIは実行できません。
MDI NOT ALLOWED DURING RETRACE (リトレース中はMDIは実行できない)	リトレース中はMDIを実行することはできません。.
MEASUREMENT POINT OVERFLOW (補正点オーバー)	ピッチ誤差補正量設定での補正位置の設定が多すぎます。
MEMORY CRASH - REFORMAT (メモリクラッシュ－メモリクリアして下さい)	RAMメモリが破壊されました。メモリクリアを行ない、メモリ中の全パートプログラムを削除してください。メモリクリアによって、AMPおよびPALは削除されません。
MEMORY FULL (メモリが一杯です)	パートプログラム用のRAMメモリがありません。プログラムのコピー、マージをする領域がない場合に表示されます。
MIDSTART NOT ALLOWED FROM TAPE (テープでは途中からの実行不可)	テープ上のプログラムの実行を再開できません。プログラム実行の再開操作を行なうときは、メモリに登録して行なってください。
MINIMUM RPM LIMIT PRIMARY SPINDLE (主軸1は最小回転数に達しました)	主軸1の回転数がAMPに設定された最小回転数に達しました。 プログラム、または<SPINDLE SPEED OVERRIDE>スイッチによって主軸回転数を増加してください。
MINIMUM RPM LIMIT SECOND SPINDLE (主軸2は最小回転数に達しました)	主軸2の回転数がAMPに設定された最小回転数に達しました。 プログラム、または<SPINDLE SPEED OVERRIDE>スイッチによって主軸回転数を増加してください。
MINIMUM RPM LIMIT THIRD SPINDLE (主軸3は最小回転数に達しました)	主軸3の回転数がAMPに設定された最小回転数に達しました。 プログラム、または<SPINDLE SPEED OVERRIDE>スイッチによって主軸回転数を増加してください。
MIRROR NOT ALLOWED ON ROLLOVER AXIS (回転軸のミラーイメージは禁止)	回転軸の場合、ミラーイメージは指令できません。
MISSING ([ ) AFTER FUNCTION NAME ([が抜けています)	[が足りません。パラマクロおよび演算機能では[ ]の中に値を指定します。例：SIN5]
MISSING ( ]) MISSING( ])(]が抜けています)	]が足りません。パラマクロおよび演算機能では[ ]の中に値を指定します。例：SIN[5
MISSING (END) COMMAND (END命令が抜けている)	DOループのEND命令の前にプログラムエンド(M02またはM30)があります。
MISSING (F) IN INVERSE TIME (インバースタイムモードでＦを指定)	Ｆワードを指定してください。インバースタイムモード(G93)では早送りでない。ブロックにはすべてＦワードを指定してください。 インバースタイムモードではＦワードはモーダルではありません。 (MCのみ)
MISSING (GOTO) COMMAND (GOTO命令エラー)	IF命令に対応するGOTO命令がありません。
MISSING A (DO) COMMAND (DO命令が抜けています)	パラマクロのWHILE命令に対するDO命令がありません。
MISSING COMMA	G05 DH+通信ブロックでエラーが検出されました。

エラーメッセージ	説明
MISSING COMMA OR RIGHT PARENTHESIS	G05 DH+通信ブロックでエラーが検出されました。
MISSING CUTTER COMP CODE	異形ポケット切削サイクルを初期化する前に工具径補正(刃先Ｒ補正)を有効にしなければいけません。
MISSING DATA FROM BLOCK	異形ポケット切削サイクル指令ブロックで指定されていないパラメータがあります。
MISSING END PARENTHESIS	G05 DH+通信ブロックでエラーが発生しました。
MISSING G67 (G67指令エラー)	M02またはM30実行前に、G67を指令してマクロ呼出し(G66またはG66.1)をキャンセルしてください。
MISSING HPG FROM I/O RING (リングI/OにHPGがない)	I/O割付けファイルにHPGが定義されていません。HPGのアドレスを確認して修正してください。
MISSING I/O RING DEVICE (不足のリング機器あり)	I/O割付けファイルに定義されていない周辺機器が存在します。 すべての周辺機器のアドレスを確認してください。
MISSING INTEGRAND/RADIUS WORD (I,J,K/Rワード指定エラー)	円弧補間(またはヘリカル補間)で半径指定ワード(R)、またはＩ,Ｊ,Ｋワードが指定されていません。
MISSING KEYBOAR D AND HPG FROM I/O RING (リングI/Oにキーボードおよびが定義されていません。 キーボードとHPGのアドレスを確認して修正してください。	I/O割付けファイルにキーボードおよびHPGが定義されていません。 キーボードとHPGのアドレスを確認して修正してください。
MISSING KEYBOARD FROM I/O RING (リングI/Oにキーボードがない)	I/O割付けファイルにキーボードが定義されていません。キーボードのアドレスを確認して修正してください。
MISSING L-WORD (Ｌワード指定なし)	G88.5およびG88.6半球ポケットサイクル指令ブロックにＬワードが指定されていません。
MISSING M02 OR M30 (M02/M30の指令がない)	最終ブロックまで実行しましたが、M02またはM30の指令がありません。
MISSING MASTER AXIS NAME (マスタ軸が存在しない)	デュアル軸グループとして構成されたスレーブ軸に対応するマスタ軸が存在しない。
MISSING OR ILLEGAL L-VALUE (Ｌワード指定なし、または指定エラー)	G89異形ポケット切削サイクル指令ブロックでＬワードを指定していないか、誤った値を指定している。
MISSING PROGRAM NAME (プログラム名指定エラー)	プログラムのコピー、リネームなどの操作を行なうときは、プログラム名を旧プログラム名, 新プログラム名のフォーマットで指定してください。
MISSING PROGRAM NUMBER (P) (P)(サブプログラム番号指定エラー)	マクロまたはサブプログラム呼出しブロックでサブプログラム番号が指定されていません。サブプログラム番号はＰワードで指定します。
MISSING PROMPT DATA (データ入力エラー)	CRTの2行目(入力行)に入力してください。
MISSING Q-WORD (Ｑワード指定なし)	G88またはG89キャビティ・ミーリング・サイクル指令ブロックに、 Ｑワードを指定していません。
MISSING QPP ANGLE WORD (角度指定エラー)	形状寸法直接入力の第2ブロックに角度ワードが必要です。終点の座標値を求めることができません。
MISSING ROUGHING CYCLE (P/Q) WORD (Ｐ,Ｑワード指定なし (荒削りサイクル))	複合型固定サイクル指令ブロックに仕上げ形状の最初と最後のシーケンス番号(Ｐ,Ｑワード)が指定されていません。(TCのみ)
MISSING ROUGHING CYCLE DEPTH (D) WORD (Ｄワード指定なし (荒削りサイクル))	荒削りサイクルで切込み量(Ｄワード)の指定がありません。 (TCのみ)
MISSING SHADOW RAM (シャドウRAMが存在しない)	9/240にはシャドウRAMが必要です。9/290にはシャドウRAMはありません。
MISSING SLAVE INCREMENTAL AXIS NAME (スレーブ軸のインクリメンタル軸が存在しない)	TC制御でＧコード体系Aを使用する場合、デュアル軸グループのすべてのスレーブ軸にインクリメンタル軸を指定しなければいけません。

エラーメッセージ	説明
MISSING START PARENTHESIS (（が存在しない)	G05 DH+通信ブロックでエラーが検出されました。
MISSING TOOL ENTRY (工具入力して下さい)	工具が入力されていません。
MOTION IN DWELL BLOCK (ドウェル指令ブロックに軸移動指令あり)	ドウェル指令ブロックには、軸移動指令を指定することはできません。
MOTION NOT ALLOWED (軸移動指令は不可)	特定のGコードを含むブロックには、軸移動を指令できません。 例：G20またはG21(単位系切換え)
MOTOR SHAFT - LEAD SCREW RATIO TOO HIGH (モータ/ボールスクリュー比が大きすぎる)	モータシャフトとボールスクリューとのギヤ比が大きすぎて、AMPに設定されている早送り速度になりません。
MULTIPLE FUNCTIONS NOT ALLOWED (補助機能が無効です)	補助機能は使用できません。
MULTIPLE SPINDLE CONFIGURATION ERROR (複数主軸構成エラー)	主軸に接続されたサーボに対して、AMPで主軸を割付ける必要があります。
MUST ASSIGN TOOL NUMBER FIRST (工具番号を設定して下さい)	ランダムツールで、工具番号を割付ける前に工具を設定してください。
MUST BE IN (AUTO) (自動にして下さい)	自動運転モードにしてください。
MUST BE IN (AUTO) OR (MDI) (自動かMDIにして下さい)	自動運転モード、またはMDI運転モードにしてください。
MUST BE IN (CYCLE STOP) (サイクルストップして下さい)	サイクルストップしてください。サイクルサスペンド、フィードホールド、または非常停止状態のときは行なうことはできません。
MUST BE IN (CYCLE STOP) AND (EOB) (サイクルストップして下さい)	サイクルストップしてください。サイクルサスペンド、フィードホールド、または非常停止状態のときは行なうことはできません。
MUST BE IN (E-STOP) (非常停止して下さい)	<EMERGENCY−STOP>ボタンを押して、非常停止してください。
MUST BE IN (LINEAR MODE) (直線補間で指令して下さい)	直線補間(G00またはG01)モードでしか指令できない操作が指令されています(工具径補正キャンセルなど)。
MUST BE IN (MANUAL) (手動にして下さい)	手動運転モードにしてください。
MUST BE IN (MDI) (MDIにして下さい)	MDI運転モードにしてください。
MUST BE IN E-STOP OR CYCLE STOPPED (非常停止またはサイクルストップして下さい)	<EMERGENCY−STOP>ボタンを押して非常停止するか、 <CYCLE STOP>ボタンを押して、サイクルストップ状態にしてください。
MUST BE IN MANUAL MODE TO HOME (手動モードで原点復帰して下さい)	(ジョグリトラクトから)原点復帰操作をする場合は手動原点復帰してください。
MUST COMPLETE ACTIVE HOME OPERATION (原点復帰を完了してください)	1つのデュアル軸の原点復帰中に、デュアル軸グループを手動送りしようとしました。
MUST DISABLE RUN-TIME GRAPHICS (描画禁止して下さい)	描画中にガイド機能を使用するとこのメッセージが表示されます。ガイド機能を使用する前に描画機能を禁止してください。
MUST HOME AXIS (原点復帰して下さい)	原点復帰を行なわないと、ピッチ誤差補正は有効にはなりません。手動原点復帰、またはG28を指令して原点復帰してください。変更したピッチ誤差補正量は軸が原点復帰すると有効になります。
MUST SETUP THE ENCRYPTION ARRAY	ODSまたはMini−DNCパッケージからアップロードするときに、パートプログラムにプロテクトをかけることができます。パートプログラムをプロテクトする前にコードを設定しておかなければいけません。

エラーメッセージ	説明
N	
NEGATIVE DWELL VALUE (ドウェル時間にマイナスの値を指定)	ドウェル時間に負の数値が指定されました。ドウェル時間は正の数値で指定する必要があります。
NEGATIVE F-WORD PROGRAMMED (Ｆワードに負の数値を設定)	Ｆワードに負の数値が指定されています。
NEGATIVE TO UNSIGNED LONG ERROR	内部演算エラーです。当社までお問い合わせください。
NEGATIVE VALUE NOT ALLOWED (マイナスの値は指定できない)	負の数値を指定できないワードで－符号を使用しています。
NET CORRECTION IS NOT ZERO (補正量の総和をゼロにして下さい)	回転軸の補正量を設定する場合は、軸に対する補正値の総和を1回転ごとに0にする必要があります。補正値の総和が0でないときに、設定を終了しようとするとこのメッセージが表示されます。
NET PICK/PLUNGE AWAY FROM ENDPOINT	1回目と2回目の切込み量を合計すると、指定された終点よりも大きくなります。
NETWORK COMMUNICATION DISABLED (ネットワーク通信は無効です)	このメッセージは、通信パラメータを変更または初期値に戻したときに表示されます。
NEVER OPENED THE PROGRAM	現在選択されていないプログラムを編集しようとしました。
NEW TOOL OFFSET SETUP BUT NOT ACTIVATED (新しい補正量は有効ではない)	現在有効な工具のために工具補正量を変更しようとしても、現在のブロックからは有効にできません。新しい工具補正は、古い工具補正がクリアされ、新しい工具補正に変更されるまで有効にはなりません。
NO ACTIVE PROCESS CONFIGURED (有効なプロセスが構成されていない)	有効なプロセスが構成されていないマルチプロセスTCに、AMPをダウンロードしました。
NO ACTIVE PROGRAM (実行プログラム未選択)	実行プログラムが選択されていません。
NO AXIS CONFIGURED (軸が存在しません)	AMPに軸を設定してください。全軸が“ unfitted ”(未使用)に設定されています。
NO FEEDRATE PROGRAMMED (送り速度の指定がない)	G01, G02, G03モードのときに送り速度が指令されていません。
NO FURTHER RETRACE ALLOWED (これ以上リトレースできません)	ブロックリトレースの最大数に達しました。
NO INTERSECTION EXISTS (交点が存在しません)	形状寸法直接入力ブロックには交点がありません。したがって、終点を求めることができず、ブロックが生成できません。
NO MARKER FOUND ON : (マーカが見つかりません)	指定した軸の原点復帰中にエンコーダマーカが見つかりません。 原点復帰できません。
NO MORE MDI BLOCKS (これ以上のMDIは実行不可)	実行するMDIブロックがないときに<CYCLE START>ボタンを押しました。
NO MORE MDI BLOCKS TO RESET (リセット不要– MDIブロックなし)	MDIの実行が完了、または未実行のMDIブロックが存在しないときに<RESET>ボタンを押しました。
NO OPTIONAL FB PORT ON ANALOG SERVO (アナログサーボにオプションのフィードバックポートはありません)	アナログ･サーボ･モジュール上にオプション･フィードバック･モジュール付きと、誤ってAMPに設定しました。
NO PROGRAM TO RESTART (再開するプログラムが存在しない)	実行を再開するプログラムはありません。実行プログラムの実行が終了、またはキャンセルされています。
NO RECIPROCATION DISTANCE	グラインダ･レシプロ固定サイクルにレシプロの間隔を0と設定しました。
NO RECIPROCATION FEEDRATE	グラインダ･レシプロ固定サイクルを指定していないときは、レシプロ速度(Ｅワード)が必要です。
NO SPINDLE ASSIGNED TO THIS PROCESS (このプロセスには主軸が設定されていない)	円筒補間および極座標補間を実行するときは主軸が必要ですが、AMPに主軸が設定されていません。

エラーメッセージ	説明
NO STRING INPUT (文字列が入力されていない)	サーチする文字列が指定されていません。サーチする文字列を入力し、<TRANSMIT>キーを押してください。
NO TOOL GROUP PROGRAMMED (指定工具グループ番号は存在しない)	工具グループ番号が指定されていません。
NO TOOL NUMBER PROGRAMMED (指定工具番号は存在しない)	Ｔコードによって、工具番号(または工具グループ番号)が指定されていません。
NO UNEXPIRED TOOL AVAILABLE (全工具が寿命限界)	工具グループの全工具が寿命に達しました。工具寿命をリセットするか、または新しい工具を取付けてください。
NON-CONSECUTIVE/TOO MANY FITTED AXES (軸設定が非連続か、多すぎます)	構成可能な数を超える軸がAMPに設定されています。または、2つの構成軸の間に“ unfitted ”(未使用)軸が設定されています。連続して軸を設定しなければなりません。
NON-LINEAR AXIS IN PLANE DEFINITION (平面指定軸が直線軸ではない)	AMPに回転軸と設定されている軸を平面を構成する軸として指定しています。
NOT ALLOWED - G41/G42 ACTIVE (工具径/刃先Ｒ補正中です)	工具径補正または刃先Ｒ補正中に認められない操作、または実行できないプログラムです。操作を行なう前にG40を指令して工具径(刃先Ｒ)補正をキャンセルしてください。
NOT ALLOWED FROM MDI (MDIからは実行できない)	MDIからは実行できない指令が存在します。 (例：パラマクロのGOTO, WHILE命令など)
NOT ALLOWED - THREADING ACTIVE (ねじ切り中です)	ねじ切り中に送り速度、主軸速度の変更などはできません。 (TCのみ)
NOT IN G10L3 MODE (G10L3モードにして下さい)	G10 L3モードではないときに、G11(G10 L3キャンセル)が指令されました。
NUMBER IS OUT OF RANGE (数値が設定桁数を超えている)	パラマクロおよび計算機能で10桁(9999999999)を超える数値が入力された場合に表示されます。
NUMERIC VALUE MISSING (数値エラー)	ワードに数値が指定されていません。AMPの設定によって、数値を指定しない場合に0とみなすこともできます。
O	
ODS & 9/SERIES REVISIONS DIFFER (ODSと9シリーズNC装置のバージョンが異なる)	AMPまたはPALのバージョンと9シリーズNC装置のバージョンが異なります。
OFFSET TABLE(S) CORRUPT/CLEARED オフセットテーブルが壊れたかクリアされました)	電源投入時、オフセットテーブルにチェックサムエラーが検出されました。
ONLY ONE M19 ALLOWED PER BLOCK (M19は1ブロックに1つしか指定できません)	複数の主軸を使用しているシステムで、M19(主軸オリエンテーション)は1つのブロックに1つしか指令できません。
ONLY REQUEST THE DUAL MASTER FOR JOGS (手動送り要求はマスタ軸にのみ可能)	スレーブ軸を手動送りしようとしました。手動送りはデュアル軸グループのマスタ軸に対してしか実行できません。
OPTION NOT INSTALLED (オプションの機能はない)	インストールされていないオプションの機能は使用できません。
OPTION NOT INSTALLED (PAL DISPLAY PAGE) (オプション(PALユーザ画面)の機能はない)	PALユーザ画面機能がインストールされていません。
OPTIONAL FEATURE IS NOT PROVIDED (オプション機能は存在しない)	実行しようとしたオプションの機能はインストールされていません。
OVER SPEED (最大送り速度を超えています)	AMPに設定された最大切削送り速度を超えています。このエラーは主軸には適用されません。
OVER SPEED IN POCKET CYCLE (異型ポケット切削サイクルで、最大送り速度を超えています)	指令された送り速度は異形ポケット切削サイクル(G89)には速すぎます。エラーが発生したブロックの終点でパートプログラムの実行が停止します。もっと低い速度で、サイクルを実行してください。

エラーメッセージ	説明
OVERTRAVEL (+) (OT(＋方向))	指定した軸が軸移動中に＋方向のストアード･ストローク･リミット1の軸移動禁止領域に達しました。ハンドル送り、または定量送りなどで移動量が大きいときに、軸が軸移動禁止領域に達する前にこのメッセージが表示されます。
OVERTRAVEL (-) (OT(－方向))	指定した軸が軸移動中に－方向のストアード･ストローク･リミット1の軸移動禁止領域に達しました。ハンドル送り、または定量送りなどで移動量が大きいときに、軸が軸移動禁止領域に達する前にこのメッセージが表示されます。
P	
P VALUE OUT OF RANGE (Pワード指定エラー)	マクロまたはサブプログラムを呼出しでPワードによって指定されているプログラム番号が範囲外です。設定範囲は1～99999です。
PAL & 9/SERIES REVISIONS DIFFER (PALと9シリーズNC装置のバージョンが異なる)	PALのバージョンと9シリーズNC装置のバージョンが異なります。
PAL ANALOG PORT ILLEGAL CONFIGURATION (PALアナログポート設定エラー)	電源投入時、PALのアナログポートの構成とAMPの設定が異.なるときにエラーが発生します。
PAL ANALOG PORT/SERVO F-W INCOMPATIBLE (PALアナログポート/サーボ(f–w)間のバージョン不一致)	PAL制御のアナログ出力ポート機能には、以下のサーボファームウェア(f–w)リビジョンが必要です。 アナログサーボf–wリビジョン0.06以降 ディジタルサーボf–wリビジョン2.03以降 サーボファームウェアのアップデートについては、当社までお問い合わせください。
PAL BACKGROUND TOOK TOO LONG (バックグラウンドPALが大きすぎる)	バックグラウンドプログラム(PAL)がAMPに設定された時間内に終了しません。バックグラウンドプログラムは再スタートするまで実行中です。バックグラウンドプログラムを小さくするか、実行時間の設定を変えてください。
PAL DIVIDE BY ZERO ERROR (PALを0で除算しました)	PALプログラムを0で除算しようとしました。PALプログラムのエラーを確認してください。
PAL DOES NOT EXIST (PALが存在しない)	RAMまたはPROMにPALプログラムが存在しません。PROMからコピーするか、またはODSからRAMへダウンロードしてください。
PAL OVERWRITING G54 → G59.3	PALオフセット機能によって、現在のワーク座標系のシフト量を変更しました。
PAL PAGE WAITING - EXIT DISPLAY SELECT (PALユーザ画面待ち – [DISPLAY SELECT]を押してください)	PALユーザ画面が現在の画面に重ね書きされます。 [DISPLY SELECT]を押すと、PALユーザ画面が表示されます。
PAL PAGE WAITING - SCREEN HAS PROMPT (PALユーザ画面待ち – 画面にプロンプトがあります)	PALユーザ画面が現在の画面に重ね書きされます。
PAL PROM CHECKSUM ERROR (PALチェックサムエラー(EPROM))	PALが存在するEPROMのチェックサムエラーを検出しました。
PAL SOURCE NOT LOADED	フラッシュメモリ中のPALプログラムにはソースプログラムが存在しません。
PAL USING MEMORY - REFORMAT (PALがRAMに存在 – メモリクリアして下さい)	PALがRAM中に存在しています。メモリクリアしてください。メモリクリアを行なうとパートプログラムがすべて削除されますので、パートプログラムをバックアップしてください。
PARAMETER ASSIGNMENT SYNTAX ERROR (変数文法エラー)	パラマクロの変数を指定しているブロックに誤りがあります。
PARAMETER NUMBER NOT FOUND (パラメータ番号が見つかりません)	パッチAMP機能で、指定されたパラメータ番号は存在しません。

エラーメッセージ	説明
PARAMETER VALUE OUT OF RANGE (入力値が大きすぎます)	AMPまたは変数に、設定範囲外(過大または過小)の値が入力されました。
PARENTHESIS INPUT ERROR (()の入力指定エラー)	プログラム中、または計算機能で“(”と“)”の数が一致していません。
PARITY ERROR IN PROGRAM (パリティエラー)	シリアル通信エラーが発生しました。データの転送中にパリティエラーが発生しました。壊れたファイル、またはデータ転送中の中止操作が原因のエラーです。
PARK AXIS MOTION NOT ALLOWED (パーキング中の軸は動作できません)	デュアル軸グループのパーキング中の軸に対して動作が指令されました。デュアル軸グループのパーキング中の軸は動作できません。
PART PROGRAM NOT SELECTED (プログラムが選択されていない)	実行するプログラムを選択せずに、[CHECK RUN]または[ACTIVE PRGRAM]を押しました。
PART ROTATION FORMAT ERROR (座標回転指令エラー)	座標回転(G68またはG69)指令ブロックには、単位系切換え(インチ/メトリック)、アブソリュートモード/インクリメンタルモードおよび平面選択を指令することができます。G00, G01, G02, G03などの軸移動の指令を行なうことはできません。(MCのみ)
PASSWORD PROTECTED (パスワード保護されています)	パスワード保護されている場合は、現在有効なレベルに割付けられた機能以外の機能を使用することはできません。使用したい機能が有効となるパスワードを入力してください。
PERIPHERAL DEVICE ERROR (周辺機器エラー)	周辺機器に不正な通信(テープリーダへの出力、またはパンチャからの読込みなど)が行なわれました。
PLANE SELECT ERROR (平面選択エラー)	工具径補正(または刃先R補正)中、形状寸法直接入力ブロック、面取りまたはコーナR指定ブロックは平面選択はできません。
PLEASE WAIT FOR CLEARING OF PAL MEMORY (PALメモリのクリア中)	PALのダウンロードのために用意された領域をクリアしています。
PLUNGE NOT ALLOWED (切込み量は無効です)	G89異形ポケット切削サイクルで、ポケット切削の切込み量が指定されています。
POCKET END NOT SAME AS START (ポケットの終点と始点が不一致)	G89異形ポケット切削サイクルで、ポケットの終点と始点が一致していません。
POCKET IS PART OF CUSTOM TOOL (大径工具のポットです)	大径工具で既に使用されているポットに工具の割付けを試みました。径の大きな工具の場合、隣接するポットを空ける必要があります。大径工具に使用されているポットにはXXXXが表示されます。
POCKET MILLING SHAPE IS INVALID (キャビティ・ミーリング・サイクルの形状が無効)	キャビティ・ミーリング・サイクルのパラメータ指定が在りません。
POINT ALREADY EXISTS (点はすでに存在しています)	ピッチ誤差補正中に、既存の点と同じ点を挿入しようとしました。
PORT B IS BUSY (ポートB使用中)	ポートBを使用中に、[SYSTEM SUPORT], [MONITOR], [SERIAL I/O]を押しました。
PORT IS BUSY - REQUEST DENIED (入出力実行中)	シリアル通信ポートは既に他の周辺機器によって使用中です。 入出力はできません。
PREVIOUS ABORT COMMAND NOT COMPLETE (前の中断指令が終了していません)	最後に指令された中断要求が終了する前に、通信中断が指令されました。
PROBE CYCLES CALCULATION ERROR (計測サイクル 計算エラー)	プローブのトリガ時にプローブ位置が計算できません。計測サイクルで設定した位置の範囲内にすべての測定位置がなければなりません。速度を下げて、再度試みてください。
PROBE CYCLES PROGRAMMING ERROR (計測サイクル プログラムエラー)	計測サイクルで使用の軸数に誤り(不足または過多)があります。
PROBE ERROR (計測サイクル プローブエラー)	計測サイクル中で、許容範囲に入る前にプローブ信号が出力されました。または、プローブ信号が出力されないまま許容範囲外に達しました。

エラーメッセージ	説明
PROCESS SWITCH NOT CURRENTLY ALLOWED (プロセスの切換えはできません)	マルチプロセスTCで、グラフィック描画中またはティーチ機能使用中はプロセスを切換えることはできません。
PROGRAM ACTIVE (プログラム選択)	現在有効なプログラムの削除などはできません。現在有効なプログラムを[CANCEL PRGRAM]で選択を取消してください。
PROGRAM BEING EDITED (プログラム編集中)	編集中のプログラムをコピー、または照合などを行なうことはできません。[EXIT EDITOR]を押して編集を終了してください。
PROGRAM BLOCK TOO LONG (ブロックが長すぎます)	1ブロックに入力した文字が128文字を超えています。
PROGRAM CURRENTLY IN USE (プログラム実行中)	現在編集中(コピーなども含む)のサブプログラムまたはマクロプログラムの実行はできません。通常、プログラムの編集が終了していない場合に発生します。[EXIT EDITOR]を押して終了してください。
PROGRAM NAME TOO LONG (プログラム名が長すぎます)	プログラム名が8文字を超えています。[PRGRAM COMENT]によってプログラムにコメントをつけることができます。
PROGRAM NOT FOUND (プログラムが見つかりません)	プログラムがメモリ中に存在しません。プログラム名を確認してください。
PROGRAM OPEN FOR EDIT IN ANOTHER PROCESS (異なるプロセスのときはプログラム編集不可)	マルチプロセスTCで、他のプロセスが有効なときはプログラムを編集することはできません。プログラムを編集するときは、プロセスを切換えてください。
PROGRAM REWIND ERROR (プログラム･リワインド･エラー)	プログラムのリワインドに失敗しました。テープリーダが正常に動作しているか、また、テープが正しくセットされているかどうかを確認してください。
PROGRAM SHOULD START HERE (プログラムを開始して下さい)	[MID ST PRGRAM]を押してプログラム実行を再開するブロックをサーチし、再開ブロックを見つけました。再開するブロックは先頭に“@”がついているブロックの次のブロックです。
PROGRAMMABLE ZONE 2 VIOLATION (ストロークリミット2領域侵入)	指定した軸は、ストアード･ストローク･リミット2の軸移動禁止領域に侵入します。
PROGRAMMABLE ZONE 3 VIOLATION (ストロークリミット3領域侵入)	指定した軸は、ストアード･ストローク･リミット3の軸移動禁止領域に侵入します。
PROGRAMMED AXIS IS OFF OR DETACHED (軸移動不可 (サーボオフまたはサーボ取外し))	位置制御のタイプが“SERVO OFF”または“SERVO DETACHED”とAMPに設定されている軸は移動できません。
PROGRAMS ARE DIFFERENT (プログラムは異なります)	照合機能によって、2つのプログラムが異なることを確認しました。
PROGRAMS ARE IDENTICAL (同じプログラムです)	照合機能によって、2つのプログラムは同じであることを確認しました。
Q	
QPP ANGLE WORD SAME AS AXIS NAME (角度ワードが軸名と同じ)	AMPに設定された形状寸法直接入力の角度ワードと軸名に、同じワードが使用されています。AMPを再設定してください。軸名と形状寸法直接入力の角度ワードには、異なるアドレスを使用してください。
QPP BLOCK FORMAT ERROR (QPPでのフォーマットエラー)	形状寸法直接入力ブロックのフォーマットに誤りがあります。
QPP MDI BLOCK LOOKAHEAD ERROR (データ設定ミス)	形状寸法直接入力を実行する場合、連続する2つのブロックが必要です。1つのブロックがMDIによって入力されています。
QPP NOT ALLOWED DURING POLAR MODE (極座標ではQPPは無効)	極座標指令モードでは、形状寸法直接入力は使用できません。
R	
R WORD FORMAT FINER THAN (Rワードフォーマット設定エラー)	Rワードのフォーマットが、対応する軸ワードフォーマットよりも精密な最小軸移動単位を要求しています。ワードフォーマットは、AMPに設定します。

エラーメッセージ	説明
RAPID SPEED TOO HIGH FOR AMPED CONFIG (半径(R)指定ワードが小さすぎます)	円弧補間(またはヘリカル補間)を半径指定ワード(R)で指令する場合に、半径が小さすぎます。
RADIUS TOO SMALL (早送りの速度が速すぎます)	AMPに設定された早送り速度の値が大きすぎます
RAPID TRAVERSE ERROR : (早送り速度エラー)	手動運転モードで、早送りで実行できない手動送りで<TRVRS>ボタンを押しました。例：連続送りでは早送りは有効
READ ERROR (リードエラー)	テープまたはディスクからのプログラムの読込みに失敗しました。
RECIP AXIS IN NOT PROGRAMMED (レシプロ軸が指定されていない)	G81またはG81.1指令ブロックにレシプロ軸が指定されていません。
RECIP AXIS IN WRONG PLANE (レシプロ軸が誤った平面に存在)	G81またはG81.1指令ブロックに指定されたレシプロ軸は、現在選択されている平面に存在しません。
RECIPROCATION NOT STOPPED (レシプロは停止していません)	レシプロが有効な間は実行中のパートプログラムを停止することはできません。パートプログラムを停止する前にレシプロを停止してください。
REMOTE I/O COMMON RAM FAULT ON RESET (リモートI/O:リセット時コモンRAMエラー)	リセット後のコモンRAMテストで、リモートI/Oモジュールがエラーを検出しました。ボード間通信エラーLEDが点灯します。
REMOTE I/O CTC CHIP TEST FAULT (リモートI/O:CTCチップ･テスト･エラー)	リセット後のCTCチップのテストで、リモートI/Oがエラーを検出しました。プロセッサエラーLEDが点灯します。
REMOTE I/O DENIED COMMON ACCESS ON RESET (リモートI/O:リセット時のコモンRAMアクセス拒否)	リモートI/Oがリセット後のCRAMアクセスを1秒以上拒否されました。ボード間通信エラーLEDが点灯します。
REMOTE I/O EPROM INTEGRITY FAULT (リモートI/O:EPROMデータエラー)	EPROMチップ内のリモートI/Oプログラム領域のチェックサムテストで、エラーが検出されました。プロセッサエラーLEDが点灯します。
REMOTE I/O INCORRECT USER BT DATA AMOUNT (リモートI/O:ブロック転送データが長すぎます)	リモートI/Oモジュールが、コモンRAM内の出力ブロック転送データバッファの1つからデータブロックを読込もうとし、そのデータのワードカウントが1～64の範囲外であることを発見しました。ポート間通信エラーLEDが点灯します。
REMOTE I/O INITIALIZATION ERROR (リモートI/O:初期化エラー)	リモートI/Oハードウェアまたはネットワークが初期化できませんでした。電源を投入し直して再スタートするか、またはリモートI/Oハードウェアを調べてください。(9/290のみ)
REMOTE I/O INTERNAL RAM FAULT (リモートI/O:内部RAMエラー)	リモートI/Oモジュールはリセット後および操作中に内部RAMチップをテストしますが、そのテストでエラーが検出されました。プロセッサエラーLEDが点灯します。
REMOTE I/O INTERRUPT HARDWARE FAULT (リモートI/O:割込みハードウェアエラー)	CPUに予定の外部割込みによる割込みが発生しなかったことを、リモートI/Oモジュールが検知しました。この状態は割込み認識機能に問題があることを示しています。プロセッサエラーLEDが点灯します。
REMOTE I/O INVALID RACK ADDRESS SET UP (リモートI/O:ラックアドレス設定エラー)	リモートI/Oモジュールのラックアドレスが誤っています。ディップスイッチによって無効なラックサイズ、または無効な開始モジュールグループ番号のラックアドレスを設定した場合に、このエラーが発生します。
REMOTE I/O INVALID USER BT DATA CHECKSUM (リモートI/O:ブロック転送データ･チェックサム･エラー)	出力ブロック転送データバッファからのデータを使用してリモートI/Oモジュールによって計算された16ビットの2の補数チェックサムと、周辺機器によって同バッファに投入されたチェックサムが一致していません。ボード間通信エラーLEDが点灯します。
REMOTE I/O INVALID USER DATA CHECKSUM (リモートI/O:データ･チェックサム･エラー)	コモンRAM内の出力データテーブルからのデータを使用してリモートI/Oモジュールによって、計算された16ビットの2の補数チェックサムと、同RAMの同テーブルに入れられたチェックサムが一致していません。ボード間通信エラーLEDが点灯します。

エラーメッセージ	説明
REMOTE I/O MISSING USER OPERATIONAL CODE (リモートI/O:オペレーションコード指定がない)	リモートI/Oモジュールが、リセット後にオペレーションコードを検出しませんでした。このエラーメッセージは、リモートI/Oモジュールがその命令コードを設定し、コモンRAMの制御を開放して周辺機器に返してから100msec以内に、リモートI/Oモジュールがコモン RAM内のステータスレジスタにオペレーションコードを検出しないときに表示されます。ボード間通信エラーLEDが点灯します。
REMOTE I/O RIO DENIED COMMON RAM ACCESS (リモートI/O:RIOコモンRAMアクセス拒否)	リモートI/Oモジュールが指定時間よりも長くCRAMへのアクセスを拒否されました。リモートI/Oモジュールは、アクセスタイムアウト時間の間コモンRAMをアクセスしようとしましたが、アクセスできませんでした。周辺機器がアクセスタイムアウト時間より長くコモンRAMをアクセスし続けていたためか、またはハードウェア不良によってタイムアウトします。ボード間通信エラーLEDが点灯します。
REMOTE I/O SERIAL COMMUNICATIONS FAULT (リモートI/O:シリアル通信エラー)	リモートI/OモジュールがPLCプロセッサと通信できません。 PLCプロセッサの電源が落ちているか、ブルーホースが接続されていないか、またはPLCプロセッサが編集モードであるかです。
REMOTE I/O SIO CHIP TEST FAULT (リモートI/O:SIOチップ･テスト･エラー)	リセット後にリモートI/OモジュールがSIOチップをテストし、エラーを検出しました。プロセッサエラーLEDが点灯します。
REMOTE I/O UNABLE TO FIND BT DATA BUFFER (リモートI/O:ブロック転送データバッファ検出エラー)	リモートI/Oモジュールがブロック転送データバッファを検出できませんでした。ボード間通信エラーLEDが点灯します。
REMOTE I/O UNRECOVERABLE ERROR (リモートI/O:回復不能エラー)	リモートI/Oハードウェアまたはネットワークに壊滅的は障害が発生しています。電源を投入し直して再スタートするか、またはリモートI/Oハードウェアを調べてください。(9/290のみ)
REMOTE I/O USER FAULT OCCURRED (リモートI/O:ユーザエラー発生)	リモートI/Oモジュールが、ユーザ･エラー･ビットがセットされたことを検知しました。ボード間通信エラーLEDが点灯します。
REMOTE I/O WATCHDOG TIMEOUT (リモートI/O:ウォッチドッグタイムアウト)	リモートI/Oモジュールのウォッチドッグがタイムアウトしました。これは、リモートI/Oモジュールが約17msecの間動作しなかったことを示します。プロセッサエラーLEDが点灯します。
REMOTE I/O INTERPROCESSOR HANDSHAKE FAULT (リモートI/O:プロセッサ間ハンドシェイクエラー)	リモートI/Oモジュールが、ハンドシェイク時間内にコモンRAMのコンプリメント･ユーザ･ハンドシェイク･ワードのなかにユーザ･ハンドシェイク･ワードのコンプリメントを検出できませんでした。周辺機器はまだリモートI/Oモジュールとハンドシェイクしていません。 ボード間通信エラーLEDが点灯します。
REPLACE ABSOLUTE FB BATTERY (エンコーダ用のバッテリ交換要)	サーボモジュール上のアブソリュートエンコーダ用バッテリの電圧が低下しています。バッテリを交換してください。
REPLACE MEMORY BACKUP BATTERY (バッテリを交換して下さい)	RAMに電源を供給しているバッテリの電圧が低下しています。 バックアップバッテリを交換してください。
REQUESTED DATA TOO LARGE (要求データが大きすぎます)	送信または受信しようとしたデータが大きすぎます。
RETRACE NOT ALLOWED (リトレースできません)	実行中のプログラム位置からのリトレースはできません。
RIGHT OPERAND MUST BE POSITIVE (右辺は正の値で指令)	論理演算子の右辺は正の値で指令します。負の値は無効です。 例：1AND–2は無効です。
RIO COMMON RAM ACCESS NOT ACKNOWLEDGED (RIOコモンRAMアクセスが拒否されました)	9/240のリモートI/Oモジュール使用要求が拒否されました。リモートI/Oモジュールの電源が落ちているか、または9/240が再スタートされたのにリモートI/Oモジュールは再スタートされませんでした。
ROLLOVER/OVERTRAVEL INCOMPATIBLE (回転軸にはOTは設定できない)	ストロークリミットを指定した軸は回転軸として設定されています。回転軸にはストロークミットは指定できません。
ROTARY AXIS CANNOT BE SCALED (回転軸はスケーリング無効)	回転軸はスケーリングできません。
ROTARY WORD OUT OF RANGE (回転角度が範囲外)	回転軸が360˚以上の値で指令されました。アブソリュートモードでは0～360˚で回転角度を指定します。

エラーメッセージ	説明
ROUGHING CYCLE NESTING ERROR (荒削りサイクル･ネスティング･エラー)	複合型固定サイクルでの仕上げ形状プログラムにも複合型固定サイクルがあります。仕上げ形状プログラム指令ブロックには、複合型固定サイクルを指令することはできません。(TCのみ)
ROUGHING CYCLE PROGRAMMING ERROR (荒削りサイクル指令エラー)	複合型固定サイクル指令ブロック(G71～G75)に、文法エラーがあります。(TCのみ)
S	
S NOT LEGAL PROGRAMMING AXIS NAME (Ｓワードは指令軸名としては不適当です)	直線軸または回転軸にＳワードを指定しているとき、電源投入時に表示されます。Ｓワードは主軸にのみ使用することができます。
SAVE COMPLETED (セーブ完了)	通信ポートパラメータの設定を完了しました。
SCALE FACTORS MUST BE EQUAL FOR PLANE (スケーリング軸と平面構成軸の一致が必要)	円弧補間または特定のサイクルでは、現在有効は平面の構成軸とスケーリングする軸が一致していなければいけません。
SCALING INVALID DURING POLAR (極座標ではスケーリング無効)	極座標補間モード中ではスケーリングできません。
SEARCH ALREADY IN PROGRESS (サーチ実行中)	サーチ実行中に他のサーチをすることはできません。現在のサーチを終了または中止してサーチしてください。
SEARCH REQUIRES AN ACTIVE PROGRAM (サーチ前にプログラム選択)	プログラムを選択せずにサーチを行ないました。サーチ操作を行なう前にプログラム選択を行なってください。
SEARCH STRING NOT FOUND (文字が見つかりません)	文字(または文字列)が見つかりません。
SECOND SPINDLE NOT CONFIGURED (主軸2は構成されていません)	9/230では、主軸2は使用できません。また9/260では、主軸3は使用できません。
SECONDARY AUXILIARY WORD SAME AS AXIS NAME (第2補助機能ワードが軸名と同じ)	第2補助機能ワード(通常はＢ)と軸名に同じワードが使用されています。AMPを変更してください。
SEE (MESSAGE) IN PROGRAM BLOCK (ブロック中のメッセージを見ること)	システム変数#3000, #3006を指定したときに、このメッセージが表示されます。システム変数を指定したブロック中のコメントを参照してください。<CYCLE START>ボタンを押すと、プログラムの実行が再開できます。
SELECT A LARGE SCREEN DISPLAY (拡大モード画面を選択)	標準モードの画面を表示しているときに、[AXIS SELECT]を押しました。[AXIS SELECT]を押す前に拡大モード画面を表示しなければいけません。
SEQUENCE NUMBER OUT OF RANGE (シーケンス番号が大きすぎます)	シーケンス番号が範囲外です。シーケンス番号の範囲は1～99999です。
SEQUENCE STOP NUMBER FOUND (シーケンス番号を検出しました)	現在有効なプログラム中のシーケンス番号照合停止機能で指定されたシーケンス番号のブロックが実行されました。指定されたシーケンス番号のブロック実行後、プログラムの実行を停止します。 <CYCLE START>を押すと、実行を再開します。
SERIAL COMMUNICATIONS ERROR #1 (シリアル通信エラー#1)	システム･ソフトウェア･エラーが発生しました。DF1ドライバにはアクセスできません。
SERIAL COMMUNICATIONS ERROR #2 (シリアル通信エラー#2)	システム･ソフトウェア･エラーが発生しました。通信エラーです。ケーブルを検査し、再度試みてください。
SERIAL COMMUNICATIONS ERROR #3 (シリアル通信エラー#3)	システム･ソフトウェア･エラーが発生しました。シリアル通信ポートへのアクセスはできません｡ケーブルを検査し、再度試みてください。
SERIAL COMMUNICATIONS ERROR #4 (シリアル通信エラー#4)	システム･ソフトウェア･エラーが発生しました。原因不明のDF1ドライバエラーです。
SERIAL COMMUNICATIONS ERROR #5 (シリアル通信エラー#5)	シリアル通信ポートＢが時間内に応答を受信しませんでした。

エラーメッセージ	説明
SERIAL PORT IN USE (シリアルポート使用中)	転送前のチェックでシリアル通信ポートを使用中の場合に、このメッセージが表示されます。
SERVO AMP C LOOP GAIN ERROR (電流ループゲイン不良 (サーボ))	AMPを以下のように設定してください。 電流比例ゲイン＋電流積分ゲイン＜4096 電流比例ゲイン－電流積分ゲイン＜0
SERVO AMP ERROR (サーボパラメータ設定エラー/フィードバックなし)	サーボの制御に関するAMPの設定が不良です。また、電源投入時にエンコーダからのフィードバックがない場合にもこのエラーが発生します。
SERVO AMP FDBK PORT ERROR (フィードバック回路不良 (サーボ))	フィードバックポートに関するAMPの設定が不良です。 例：2つのサーボを同じサーボモジュールの同じポートで使用している。
SERVO AMP FE LIMITS CORRECTED (速度制限訂正済 (サーボ))	AMPを以下のように設定してください。 インポジションバンド≦ゲインブレイクポイント ゲインブレイクポイント≦送り速度減少点 送り速度減少点≦フォローイングエラー過大
SERVO AMP ID SPEED CORRECTED (ID速度修正済 (サーボAMP))	AMPに設定されたID速度が修正されました。
SERVO AMP OUTPUT PORT ERROR (出力ポート設定エラー (サーボ))	出力ポートに関するAMPの設定が不良です。 例：同じボードの2つのサーボを同じ出力ポートに割付けています。
SERVO AMP V LOOP GAIN ERROR (速度ループゲイン不良 (サーボ))	AMPを以下のように設定してください。 速度比例ゲイン＋速度積分ゲイン＜6555 速度比例ゲイン－速度積分ゲイン＜0
SERVO AMP AMPLIFIER TYPE ERROR (AMP型式選択不良)	サーボアンプのタイプとコネクタを設定したAMPに矛盾があります。
SERVO AMPLIFIER FAULT (サーボアンプ異常)	サーボアンプから異常信号を受信しました。通常、電源を切断後、再投入すると正常になります。
SERVO BUSY DURING HOMING OPERATION (原点復帰中)	サーボプロセッサが原点復帰中に応答できないことを示します。 2軸以上が同時に原点に到達するなど通常の状態ではないときに発生します。
SERVO CONFIGURATION ERROR SERVO COMMUNICATIONS ERROR (サーボ通信エラー)	NC装置とサーボモジュールとの間で通信エラーが発生しました。
SERVO COMMUNICATIONS ERROR (サーボ設定エラー)	AMPのサーボ設定に誤りがあります。例えば、" Number of Motors on First Board " (1枚目のボードの接続モータ数)に3を設定しているときに、AMPが2軸用に設定されてると、このエラーが発生します。
SERVO CURRENT LOOP ERROR (電流ループ不良)	軸が移動している間、電流ループ比例エラーおよび電流ループ積分エラーが検出されました(範囲外)。サーボアンプのブレーカが投入されていない場合、またはアンプ上の配線が一部外れている場合にもこのエラーが発生します。
SERVO INTERFACE FAILURE (サーボインターフェイス不良)	電源投入時、サーボインターフェイス診断機能が不良を検出しました。ベーシックモジュールとサーボモジュール間のケーブルの接続ミスによってもこのエラーが発生します。
SERVO POS & VEL FB SIGN ERROR (位置および速度フォードバックの極性設定エラー)	位置検出器および速度フィードバック装置に共通のフィードバックポートを使用しているときに、両フィードバック装置の極性が一致しない場合に発生する電源投入時エラーです。
SERVO POWER UP SEQUENCE ERROR (電源立上げ時のサーボ不良)	サーボプロセッサ診断機能が電源立上げ不良を検出しました。
SERVO POWERUP DIAGNOSTICS FAILURE (電源立上げ時のサーボ診断不良)	サーボモジュール診断機能が電源立上げ不良を検出しました。 サーボに関するAMPの設定が不良と考えられます。 例：サーボモジュール1つの構成に対して、AMPで5軸まで設定した場合

エラーメッセージ	説明
SERVO PROCESSOR ASSIGNMENT ERROR (サーボプロセッサ割付けエラー)	サーボが多すぎる場合、または存在しないサーボプロセッサにサーボを割付けました。システムは非常停止状態になります。軸および主軸の総数、または以下のパタメータの設定によってエラーが発生します。 Number of Motors on 1st board(1枚目のボードの接続モータ数) Number of Motors on 2nd board(2枚目のボードの接続モータ数)
SERVO PROCESSOR OVERLAP (サーボ･プロセッサ･オーバラップ)	アナログのサーボサブシステムは、PALプログラムの1スキャンでのオーバラップ検出機能を備えています。DSP上のソフトウェアが1スキャンで実行できないときに、このメッセージが表示されます。
SERVO PROM CHECKSUM ERROR (パリティエラー (サーボ用EPROM))	EPROMのサーボプロセッサがチェックサムエラーを検出しました。この検査は電源投入時、およびシステムの実行中も行ないます。
SERVO PTO DIAGNOSTICS FAIL (電源投入時のサーボ自己診断テストエラー)	電源投入時の自己診断テストで、サーボカードにエラーが検出されました。
SERVO PTO SEQUENCE ERROR (電源投入時のサーボ･シーケンス･エラー)	電源投入時の自己診断テストで、サーボカードにエラーが検出されました。
SERVO TIME-OUT READING ABSOLUTE ENCODER (アブソリュートエンコーダ不良)	電源投入後の位置検出器の初期設定時または原点復帰操作時に、サーボプロセッサがメインプロセッサからアブソリュート位置を要求されてから時間内に読取りデータを返せませんでした。
SERVO TIME-OUT READING FEEDBACK (サーボ：フィードバック･リード･タイムアウト)	原点復帰操作時に、サーボモジュールからのフィードバックの読取りにエラーがありました。通常、同時に4軸以上を原点復帰したときに、システム･スキャン･タイムの設定が6msecであるときにエラーが発生します。各軸を別々に原点復帰すればエラーは発生しません。
SET ZERO NOT ALLOWED ON: (セットゼロは実行不可)	指定した軸のセットゼロを実行できません。手動運転モードでないか、または手動送り中です。
SHAFT VALUE > NUMBER OF POCKETS (工具位置がポット数より大きい)	工具位置が大径工具に割付けたポット数より大きいです。ポット番号は1～工具に割付けたポット数までです。
SHARED SPINDLE CONTENTION	ランタイム･デコード･エラーです。他のプロセスを実行中に主軸モードまたは主軸速度を変更しようとしました。プロセスはサイクルストップします。
SLASH NOT ALLOWED	G05 DH+通信ブロックでエラーが検出されました。
SLAVE AXIS LETTER CANNOT BE PROGRAMMED (スレーブ軸ワードは指定できません)	デュアル軸グループを使用中に、スレーブ軸ワードを指定しました。
SPINDLE MUST BE THE LAST SERVO (主軸は最終軸です)	主軸として設定する軸は最終軸でなければなりません。(AMP設定)
SPINDLE NOT ASSIGNED (主軸は未定義です)	AMPには主軸が定義されていますが、プロセスには割付けられていません。
SPINDLE ORDER ERROR, AMP AUX. 2 SECOND (主軸設定エラー：AUX.2=主軸2)	AMPには主軸は、主軸1、主軸2、主軸3の順番で設定しなければいけません。
SPINDLE ORDER ERROR, AMP AUX. 3 THIRD (主軸設定エラー：AUX.3=主軸3)	AMPには主軸は、主軸1、主軸2、主軸3の順番で設定しなければいけません。
SPINDLE ORDER ERROR, AMP PRIMARY 1ST (主軸設定エラー：PRIMARY=主軸1)	AMPには主軸は、主軸1、主軸2、主軸3の順番で設定しなければいけません。
SQUARE ROOT OF NEGATIVE ERROR (負の平方根エラー)	内部演算エラーです。当社までお問い合わせください。
SQUARE ROOT OF NEGATIVE INVALID (負の値の平方根はエラー)	パラマクロおよび計算機能でSQRT(平方根)を行なう場合、負の値を演算することはできません。
STORED PASSWORD LIST TO BACKUP (パスワードをバックアップしました)	パスワードリストをバックアップメモリ中にバックアップしました。

エラーメッセージ	説明
STORING TO BACKUP - PLEASE WAIT (AMPまたはピッチ誤差補正量バックアップ中)	RAMメモリ内のAMPまたはピッチ誤差補正量をバックアップメモリに転送しました。
SYMBOL NAME FORMAT ERROR (シンボル名フォーマットエラー)	リモートシンボルまたはNC装置のシンボルを確認してください。 読込み専用または書込み専用の変数のテーブルを確認してください。
SYMBOL NOT FOUND (シンボルが見つかりません)	リモートシンボルまたはNC装置のシンボルを確認してください。 読込み専用または書込み専用の変数のテーブルを確認してください。
SYNCHRONIZATION DEADLOCK (同期デッドロック)	同期コードが有効になり、待ち状態のプロセス上で、有効なプロセスを待ち状態にします。
SYNTAX ERROR (COMMA) (文法エラー (,))	ブロック中にコンマ(,)の指定が足りない、または多すぎます。
SYSTEM DIAGNOSTIC #1 (自己診断エラー#1)	プログラム途中起動で自己診断エラーを検出しました。当社までお問い合わせください。
SYSTEM DIAGNOSTIC #2 (自己診断エラー#2)	ASCIIバッファタスクで自己診断エラーを検出しました。当社までお問い合わせください。
SYSTEM DIAGNOSTIC #3 (自己診断エラー#3)	ASCIIバッファタスクで自己診断エラーを検出しました。当社までお問い合わせください。
T	
TAN CIRCLE NOT IN 1ST BLOCK (先頭ブロックに円弧補間指令不可)	ティーチ機能の円弧接線指令によって、プログラムの先頭ブロックに円弧補間ブロックを指令することはできません。
THIRD SPINDLE NOT AVAILABLE (主軸3は無効)	9/230および9/260では、主軸3は使用できません。
THIRD SPINDLE NOT CONFIGURED (主軸3は未構成)	9/230および9/260では、主軸3は使用できません。
THRDS/INCH WORD FORMAT FINER THAN (ねじのリードワード < 最小軸移動量単位)	ねじ切りのリードワードのフォーマットが、対応する軸ワードフォーマットよりも精密なねじのピッチを要求しています。ワードフォーマットはAMPに設定します。
THREAD FEEDRATE TOO LARGE (ねじ切り速度が速すぎます)	ねじ切りのリードが大きすぎます。指令主軸速度を小さくしてください。(TCのみ)
THREAD LEAD ERROR (ねじのリード指定エラー)	リードが大きいか、または小さすぎます。通常、可変リードねじ切り時に、ねじ切り最終経路に到達する前にねじ切りが減少して0になるか、ねじ切りの増加時に軸速度が最大切削速度を超えた場合に発生します。(TCのみ)
THREAD LEAD IS ZERO (ねじ切りのリードが0です)	ねじ切り指令ブロックにリードが指定されていません。ＥまたはＦワードで指定してください。
THREADING DISTANCE IS ZERO (ねじ切りの距離がゼロです)	ねじ切りサイクルにねじ切りの距離が指定されていません。終点、または始点と異なる終点を指定してください。(TCのみ)
TIME-OUT OCCURRED WHILE WAITING FOR INPUT (入力待ち中にタイムアウト)	AMPまたはPALをダウンロードする場合、“ OKAY TO DOWNLOAD?(Y/N) ” (ダウンロードOK? (Y/N))と表示されますが、これに対して時間内に応答しないと、このメッセージが表示されます。
TOO MANY ([ ) IN EXPRESSION ([が多すぎます)	ブロック中の[ ]の数が一致していません。[が多すぎます。
TOO MANY ( ]) IN EXPRESSION (]が多すぎます)	ブロック中の[ ]の数が一致していません。]が多すぎます。
TOO MANY 7300 PATTERNS IN MEMORY	パターンリピート名の内部クロスリファレンステーブルが一杯のときに、メモリに7300パターン を入力しました。パターンリピート名の内部クロスリファレンステーブルには最大20のパターンリピート名を設定できます。
TOO MANY ACTIVE PROCESSED CONFIGURED (プロセス構成過多)	このシステムに対して、構成したプロセスが多すぎます。(現在マルチプロセスTCは、2つのプロセスしか有効ではありません。)

エラーメッセージ	説明
TOO MANY AXES PROGRAMMED (指令軸過多)	固定サイクルブロックで指令した軸が多すぎます。
TOO MANY AXES SELECTED FOR DISPLAY (表示選択軸が多すぎます)	[AXIS SELECT]では6軸までしか表示できません。 7軸以上表示しようとすると、このメッセージが表示されます。
TOO MANY CODES IN SYNCH BLOCK (同期ブロックにコードが多すぎます)	それぞれに同じコードを指定しなければいけません(NワードとOワードを除く)。
TOO MANY DECIMAL POINTS (小数点指定過多)	プログラム中のワードに2つ以上の小数点が指定されています。
TOO MANY DEVICES ON I/O RING (リングI/O上に機器が多すぎます)	リングI/Oに接続している機器が多すぎます。
TOO MANY EXPRESSION NESTS (パラマクロのネストが限度を超えています)	パラマクロおよび計算機能でのネスティングは25重まで可能です。 例：[P3+[P4+[P5]]]は3重のネスティングです。
TOO MANY G67'S (G67の指令が多すぎます)	G66, G66.1(モーダルマクロ呼出し)とG67(モーダルマクロ呼出しキャンセル)の数を一致させてください。
TOO MANY I-J-K SETS (Ｉ,Ｊ,Ｋ指定過多)	Ｉ,Ｊ,Ｋによって、#33以上のローカル変数は指定でできません。 ローカル変数では最大10組までのＩ,Ｊ,Ｋが指定できます。
TOO MANY MACRO CALLS (マクロ呼出しが多すぎます)	マクロプログラムのネスティングの最大値に達しました。マクロプログラムのネスティングは4重までです。
TOO MANY MOTORS AMPED ON 1ST BOARD (AMPのモータ数の設定ミス)	AMPに設定された接続モータ数に誤りがあります。
TOO MANY NESTED (DO) COMMANDS (DO命令のネストが深すぎます)	パラマクロのDOループの数が多すぎます。DOループの最大ネスティング数は3です。
TOO MANY NONMOTION BLOCKS-DEADLOCK (軸移動のないブロック過多)	工具径補正または形状寸法直接入力ブロック中に指定された軸移動のないブロック数が、AMPに設定された最大数を超えています。
TOO MANY NONMOTION CHAMFER/RADIUS BLOCKS (軸移動のないC/Rブロック過多)	面取り指定またはコーナR指定で第1ブロックと第2ブロックの間に入力された軸移動のないブロック数が、AMPに設定された最大数を超えています。
TOO MANY POCKETS IN ROUGHING CYCLE (ポケット過多 (荒削りサイクル))	荒削りサイクルでは最大2つのポケットを指定できます。(TCのみ)
TOO MANY QPP NONMOTION BLOCKS (QPPで軸移動のないブロック過多)	形状寸法直接入力で第1ブロックと第2ブロックの間に入力された軸移動のないブロック数が、AMPに設定された最大数を超えています。 軸移動のないブロックとは、現在の平面で軸移動をしないブロックです。
TOO MANY SHARED SPINDLES (シェアされた主軸が多すぎる)	複数のプロセスで共通に使用するように構成された主軸が多すぎます。
TOO MANY SPINDLES (主軸が多すぎます)	NC装置で使用可能な数以上の主軸が構成されています。
TOO MANY SUBPROGRAM CALLS (サブプログラム呼出しが多すぎます)	サブプログラムのネスティングは4重までです。
TOOL CONFIGURATION WILL NOT FIT (工具設定エラー)	ランダムツールテーブルで大径工具を割付ける場合、空けるポットに対応するポットにすでに工具が割付けられています。大径工具を設定するときは、隣接するポットが空いていることを確認して行ないます。
TOOL ENTRY EXCEEDS LIMIT (最大数以上の工具を入力)	指定した工具番号は、AMPに設定された最大工具番号を超えています。
TOOL GROUP DOES NOT EXIST (工具グループが存在しません)	指定した工具グループは、工具寿命管理テーブルには存在しません。 [TOOL DIR]によって、工具グループを作成してください。
TOOL OFFSET CHANGES NOT ALLOWED (工具補正量の変更不可)	特定のサイクル中は、G10による工具補正量の変更は実行できません。
TOOL OFFSET REQUIRES MOTION BLOCK (工具径補正には軸移動が必要)	工具径補正または刃先R補正は、軸移動のないブロックでは指令できません。

エラーメッセージ	説明
TOOL RADIUS TOO LARGE (工具径が大きすぎます)	キャビティ・ミーリング・サイクルで、指定した工具径がポケット仕上げ形状よりも大きすぎます。
TOOL RADIUS TOO SMALL FOR POCKET SIZE (工具径が小さすぎます)	キャビティ・ミーリング・サイクルで、指定した工具径がポケット仕上げ形状に対して小さすぎます。
TOP OF PROGRAM REACHED (プログラムの先頭ブロック)	サーチ操作で、プログラムの先頭ブロックに到達しました。
TRAVERSE NOT ALLOWED ON : (早送り実行禁止)	原点復帰する前に早送りで軸を移動しようとすると、エラーになります。ストアード・ストローク・リミット1を指定している軸にのみ適応します。
U	
UART PORT IS ALREADY OPEN (通信ポート使用中)	要求のあったシリアル通信ポートは使用中です。使用中のポートに対するデータの送信が行なわれた場合に、このメッセージが表示されます。
UNABLE TO OPEN PROGRAM (プログラムを選択できません)	プログラム名を確認してください。周辺機器のエラーによって正しいプログラムが登録されていない場合もあります。
UNABLE TO OPEN THE UART PORT (通信ポート不良)	シリアル通信ポートエラーを検出しました。通信ポートがオープンできません。通常、このエラーが引き続き検出されることはありませんが、引き続き検出される場合は、ハードウェアエラーです。
UNDEFINED INTERRUPT MACRO/SUBPROG (割込みプログラム未定義)	プログラム割込み要求を受取りましたが、対応するプログラム番号が存在しません。プログラム番号はM96指令ブロックにＰワードで指定します。
UNFITTED AXIS ASSIGNED TOOL OFFSETS (未使用軸を工具補正で指定しました)	AMPに“ unfitted ”(未使用)と設定されている軸を工具補正で指定しました。
UNSPECIFIED NETWORK ERROR (未定義のネットワークエラー)	判断できないエラーが他の機器から送信されました。
UNUSABLE WORDS IN ZONE BLOCK (ストロークリミットに不正な文字あり)	軸移動指令または他のデータがストロークリミット指令ブロックに指定されています(G22/G22.1/G23/G23.1)。これらのＧコードは、単独で指定してください(/, Ｎワード、コメントを除く)。
V	
VIRTUAL C NEEDS SPINDLE WITH FDBK (円筒補間にはフィードバックのある主軸が必要)	円筒補間/極座標補間で使用する主軸は、サーボモジュールにフィードバックを返すように設定しなければいけません。
VIRTUAL/REAL AXIS NAME CONFLICT (仮想軸と実際の軸名が重複)	AMPに仮想軸(円筒補間/極座標補間で使用する軸)として設定された軸は、すでに直線軸として設定されています。
W	
WARNING - G10 OFFSETS ALTERED (注意 – G10指令で補正量変更)	プログラム実行の再開中にG10によって補正量を変更しました。
WARNING - PROGRAM STARTING AT BEGINNING (注意 – プログラムの先頭から実行)	現在のプログラムを編集してエディタを終了しました。プログラムの先頭から再実行することができます。
WARNING - VERIFY MODAL CODES (注意 – モーダルグループ参照)	プログラム再開時のモーダルＧコードが有効になります。これらのモーダルＧコードは事前に検査します。
Z	
Z-WORD CANNOT BE GREATER THAN R-WORD (Zワード≦Rワード)	G88.5またはG88.6半球切削サイクルで、切削するポケットの深さ(Zワード)は、そのポケットの半径(Rワード)より大きくてはいけません。
ZONE 2 PROGRAM ERROR (ストロークリミット2プログラムエラー)	プログラムまたはMDIの次ブロックがストアード・ストローク・リミット2の軸移動禁止領域に侵入します

エラーメッセージ	説明
ZONE 2 PROGRAM ERROR: (ストロークリミット2プログラムエラー)	プログラムまたはMDIの次ブロックがストアード・ストローク・リミット2の軸移動禁止領域に侵入します。
ZONE 3 PROGRAM ERROR (ストロークリミット3プログラムエラー)	プログラムまたはMDIの次ブロックがストアード・ストローク・リミット3の軸移動禁止領域に侵入します。
ZONE 3 PROGRAM ERROR: (ストロークリミット3プログラムエラー)	プログラムまたはMDIの次ブロックがストアード・ストローク・リミット3の軸移動禁止領域に侵入します。

第15章　交換手順

15.0　本章の目的

本章では、システムコンポーネントの交換手順、およびエグゼクティブソフトウェアの更新手順について説明します。以下の項目について説明します。

項目	参照ページ
15.1　エグゼクティブファームウェアの更新および実行	15-2
15.2　CPUボードの交換(9/260および9/290)	15-8
15.3　マザーボードの交換(9/260および9/290)	15-11
15.4　プロセッサボードの交換(9/230)	15-12
15.5　主電源モジュールの交換9/260および9/290)	15-14
15.6　主電源モジュールの交換(9/230)	15-15
15.7　モノクロCRTの交換	15-17
15.8　カラーCRTの交換	15-17
15.9　モノクロCRT/キーボードパネル用キーボードの交換	15-18
15.10　カラーCRT/キーボードパネル用キーボードの交換	15-18
15.11　キーボードI/Oインターフェイスの交換	15-19
15.12　モノクロCRT内のヒューズの交換	15-20
15.13　カラーCRT内のヒューズの交換	15-21
15.14　モノクロCRT/キーボードパネル電源モジュールの交換	15-22
15.15　カラーCRT/キーボードパネル電源モジュールの交換	15-22
15.16　標準機械操作盤(ロータリー式)の交換	15-23
15.17　標準機械操作盤(押しボタン式)の交換	15-24
15.18　HPGおよびインターフェイスボードの交換	15-25
15.19　ディジタル･サーボ･モジュールのアブソリュートエンコーダ用バッテリバックアップの交換	15-26
15.20　ディジタル･サーボ･モジュールの交換	15-27
15.21　ディジタル･サーボ･アンプの交換	15-29
15.22　ディジタル･サーボ･モジュール上のロジックボードの交換	15-30
15.23　ディジタル･サーボ･アンプの電源部の交換	15-31
15.24　オプション･フィードバック･モジュールの交換	15-32
15.25　アナログ･サーボ･モジュールの交換(9/260および9/290)	15-32
15.26　アナログ･サーボ･アンプの交換	15-33
15.27　機械操作盤(ロータリー式)インターフェイスモジュールの交換	15-34
15.28　機械操作盤(押しボタン式)インターフェイスモジュールの交換	15-35
15.29　ディジタルI/Oユニットの交換	15-37
15.30　ディジタルI/OおよびアナログI/Oユニット電源ヒューズの交換	15-38
15.31　高密度I/Oモジュールの交換	15-38
15.32　アナログI/Oユニットの交換	15-39

15.1 エグゼクティブファームウェアの更新および実行

NC装置用エグゼクティブソフトウェアを更新するたびに、新しいソフトウェアをインストールしていただく必要があります。9/230、9/260または9/290については、エグゼクティブソフトウェアのアップデートは3.5インチのフロッピーディスクでお届けします。エグゼクティブ･ソフトウェア･アップデートは、以下に示すコンピュータにインストールできます。

- MS−DOS Vre.3.3以降がインストールされているA−B製のT35、T45、T47、T50、またはT60
- MS−DOS Ver.3.3以降がインストールされているIBM XT/ATパーソナルコンピュータまたは互換機

アップデートをインストールするとき、アップデート用に外部ドライブとスクラッチディレクトリ用に内部ドライブを使用します。アップデートする場合、ハードディスクには約2Mバイトの空き容量が必要です。以下に示す手順では、インストール操作中にNC装置が値を設定する変数はすべてイタリック体で示してあります。

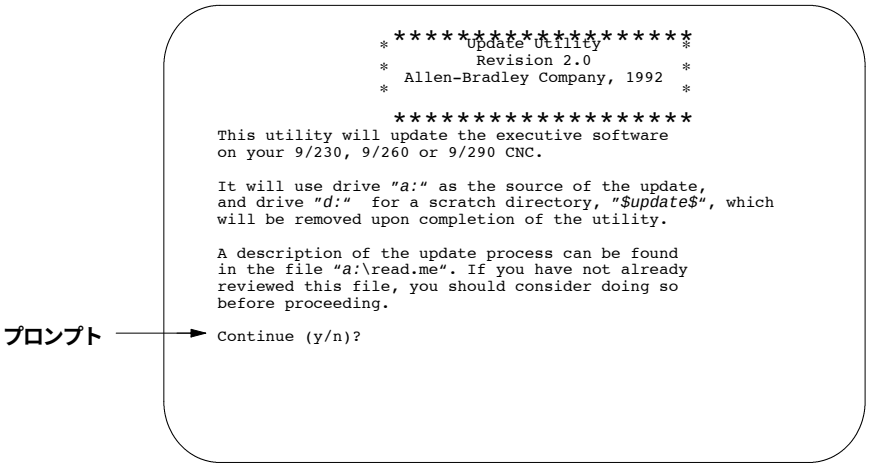
以下の手順に従って、エグゼクティブソフトウェアをコンピュータにインストールしてください。

1. フロッピーディスクドライブのプロンプトを表示します。ラベルAのフロッピーディスクをドライブに挿入し、以下のように入力します。

`update` ソース: 宛先:<ディレクトリ名>

ソース	：ソースドライブ
宛先	：宛先ドライブ
<ディレクトリ名>	：宛先ドライブで作成するディレクトリ (オプション)

例えば、`update a:d:`と入力します。以下の画面が表示されます。



2. プロンプトにnと応答した場合は、再びDOSプロンプトが表示されます。
yを応答すると、以下のような画面が表示されます。

```
2Mb bytes of disk space are needed.
Drive d: has 2736128 bytes available.

This is enough to continue...

The system will now be copied from drive a: to
the scratch directory d:\$update$.

You will periodically be requested to change
floppy disks as the entire set is copied to
the hard disk

Strike any key when ready....
```

3. 任意のキーを押すと、以下の画面が表示されます。

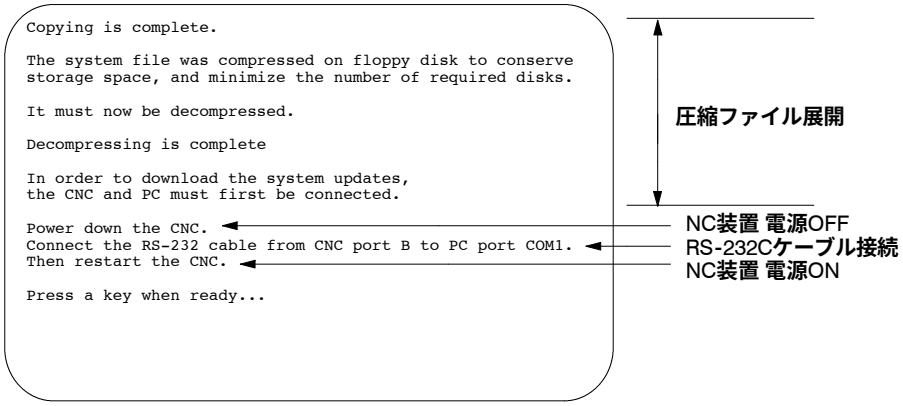
```
Copying...


Insert backup diskette 01 in drive A:
Strike any key when ready
```

4. プロンプトに従って、次のフロッピーディスクを挿入し、任意のキーを押します。
アップデートパッケージに3枚以上のフロッピーディスクが入っている場合は、それらのフロッピーディスクに対してこの操作を繰返し行ないます。その場合、画面にはコンピュータが読込んだファイルが以下の画面よりも多く表示されます。プロンプトの要求に従って、任意のキーを押してください。

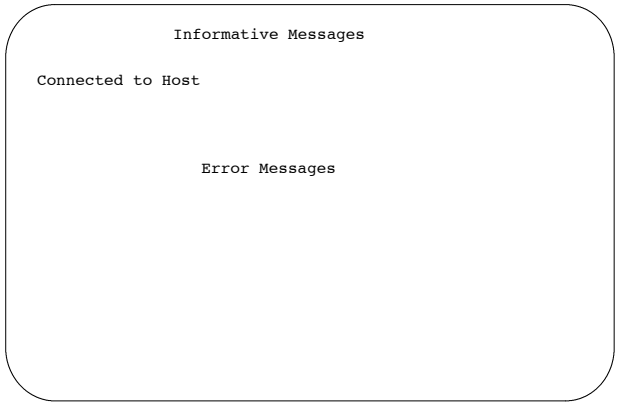
```
Copying...


Insert backup diskette 01 in drive A:
Strike any key when ready

*** Files were backed up 12-31-1999 ***

*** Resstoring file from drive A:
Diskette: 01
\SYS0201.ZIP
```

5. 任意のキーを押すと、パーソナルコンピュータおよびNC装置の画面はそれぞれ以下に示すようになります。圧縮ファイルの展開が終了したら、画面の指示に従って、NC装置の電源を切り、RS–232Cケーブルを接続します。

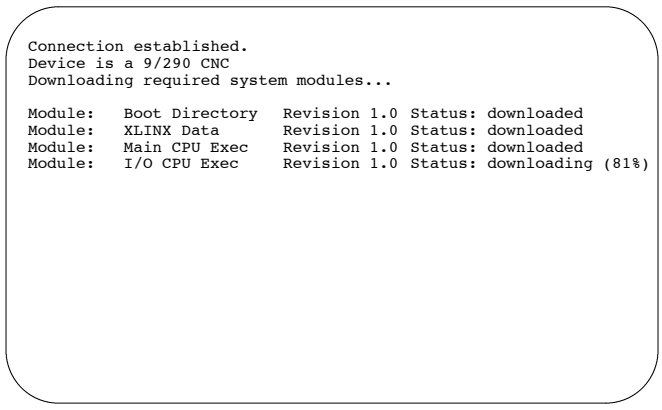
パーソナルコンピュータの画面



NC装置の画面



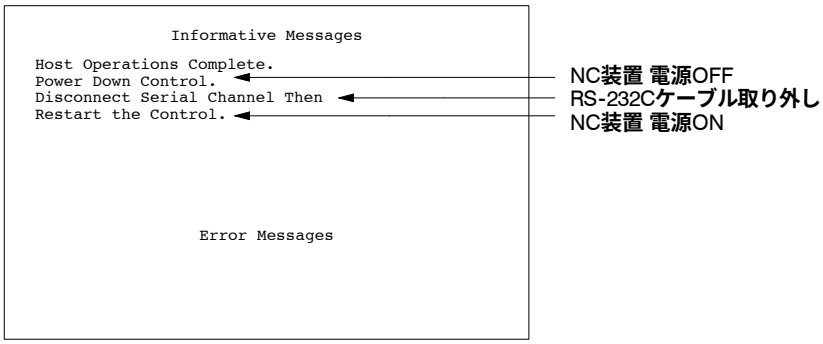
6. NC装置とパーソナルコンピュータを接続して、任意のキーを押します。数分後、パーソナルコンピュータの画面が以下のようになります。



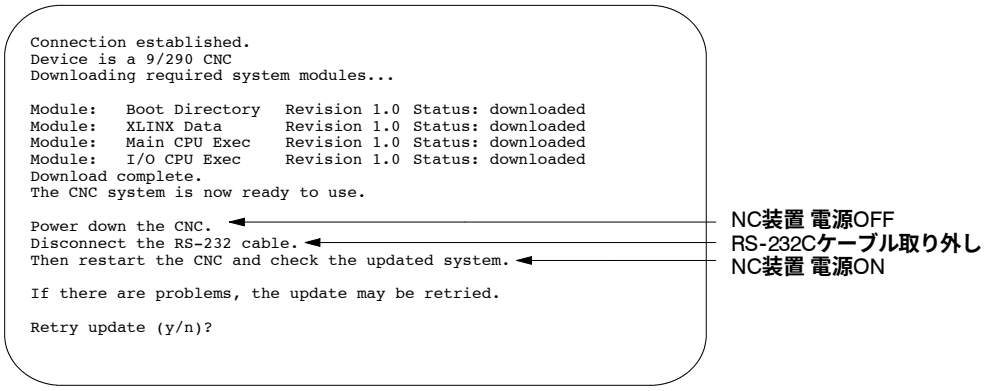
9/230または9/260の場合、画面には最後のI/O CPU関係のメッセージが表示されません。また、9/230の場合はサーボがダウンロードされます。この画面が表示されない場合は、エラーメッセージの一覧を参照してください。

7. ダウンロードが完了すると、NC装置とパーソナルコンピュータの画面はそれぞれ以下に示すようになります。

NC装置の画面

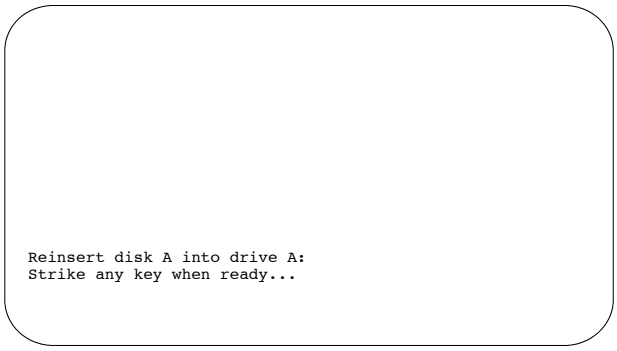


パーソナルコンピュータの画面

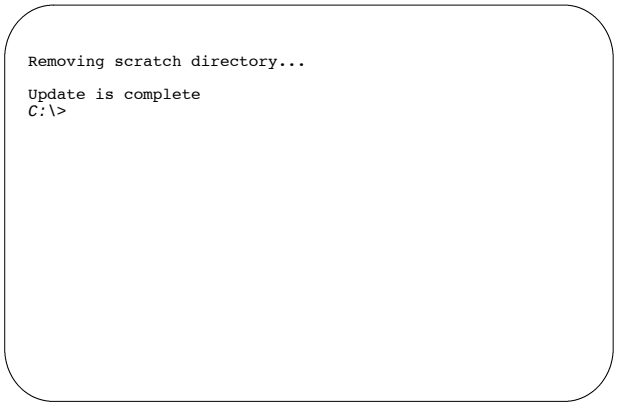


8. NC装置を再起動したときにエラーメッセージが表示された場合は、適切な回復処置を行なってから、パーソナルコーンピュータのプロンプトに対してyを入力します。ステップ9に進んでください。

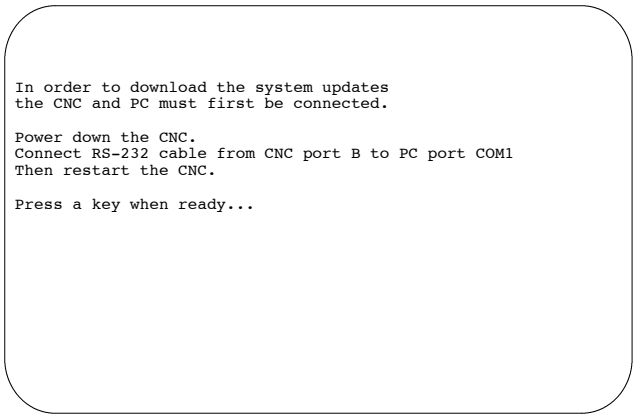
エラーメッセージが表示されない場合は、パーソナルコンピュータのプロンプトに対してnを入力します。画面は次のようになります。



任意のキーを押すと、NC装置のアップデートユーティリティがインストールのために作成したディレクトリを削除し、再び以下に示すようなプロンプトが表示されます。



9. アップデートのやり直しを選択すると、以下に示す画面が表示されます。



10. 任意のキーを押すと、アップデート手順がステップ6から再開されます。

15.1.1 エラーメッセージおよびステータスメッセージ

アップデートユーティリティの使用時は、NC装置およびパーソナルコンピュータの画面に状態メッセージと、エラーメッセージが表示されます。状態メッセージは、NC装置が何を行なっているか、または今何をやり終えたかをユーザに知らせるメッセージです。アップデートが完了できないときはエラーメッセージが表示されます。
表15.1に、エラーメッセージと処置の一覧を示します。

表15.1　アップデートユーティリティのエラーメッセージと処置

メッセージ(パーソナルコンピュータの画面に表示される)	
メッセージ	**処置**
Boot directory conflict (ブートディレクトリの重複)	当社までお問い合わせください。
Communication line error detected (通信ラインエラーが検出されました)	ボーレートを小さくしてやり直してください。それがうまくいかない場合は、通信ポートと接続を確認してください。

メッセージ	処置
Connected to invalid device (接続先機器が無効です)	パーソナルコンピュータが、9/240でなく、9/230、9/260または9/290に接続されていることを確認してください。
Could not open DF1 protocol on COM1 (COM1でDF1プロトコルのオープンエラー)	ボーレートを小さくしてやり直してください。それがうまくいかない場合は、通信ポートと接続を確認してください。
I/O error on file (ファイルI/Oエラー)	ディスクを調べて損傷がないか確認してください。
Module has an invalid checksum (モジュールにチェックサムエラーがあります)	ディスク、通信接続、およびフラッシュSIMMを調べ、やり直してください。
Not enough RAM available (RAMの空き容量が足りません)	パーソナルコンピュータにメモリを追加してください。
System update files are corrupt (システム･アップデート･ファイルの内容エラー)	当社にご連絡の上、新しいアップデートユーティリティの提供をお求めください。
Unable to connect to control (NC装置に接続できません)	ボーレートを小さくしてやり直してください。それがうまくいかない場合は、通信ポートと接続を確認してください。
Unable to download (ダウンロードできません)	画面の次の行のエラーメッセージの回復手順を参照してください。
Unable to find file (ファイルが見つかりません)	フロッピーディスクを調べ、アップデートディスクであることを確認してください。
Unable to open file (ファイルがオープンできません)	フロッピーディスクを調べ、アップデートディスクであることを確認してください。
Unable to set up communications port (通信ポートがセットアップできません)	ボーレートを小さくしてやり直してください。それがうまくいかない場合は、通信ポートと接続を確認してください。
Update floppies corrupt: Inconsistent module revision (フロッピーの内容エラー – モジュールリビジョンの不一致)	当社にご連絡の上、新しいアップデートユーティリティの提供をお求めください。
メッセージ(NC装置の画面に表示される)	
メッセージ	**処置**
Boot directory is missing (ブートディレクトリがありません)	アップデートをやり直してください。
Comm error while processing host request (ホスト要求処理中に通信エラーが発生しました)	ボーレートを小さくしてやり直してください。それがうまくいかない場合は、通信ポートと接続を確認してください。
Flash SIMMs are not installed (フラッシュSIMMが取付けられていません)	CPUボード(9/260または9/290の場合)、またはプロセッサボードに(9/230)にフラッシュSIMMを取付けてください
Flash SIMMs contain invalid data (フラッシュSIMMの内容データが無効です)	アップデートをやり直してください。
Flash SIMMs U10 and U14 are empty or missing (フラッシュSIMM U10とU14が取付けられていない)	フラッシュSIMMが正しいトラックに取付けられていることを確認してください。9/230の場合は第６章参照。9/260または9/290の場合は第７章参照。
Flash SIMM U10 is empty or missing (フラッシュSIMM U10が取付けらていない)	フラッシュSIMMが正しいトラックに取付けられていることを確認してください。第７章参照。
Flash SIMM U14 is empty or missing (フラッシュSIMM U14が取付けられていない)	フラッシュSIMMが正しいトラックに取付けられていることを確認してください。第７章参照。
Low voltage on flash sticks (フラッシュスティック電圧低下)	当社までお問い合わせください。
Module(s) with inconsistent revision level (モジュールのリビジョンレベルの不一致)	ボーレートを小さくしてやり直してください。それがうまくいかない場合は、通信ポートと接続を確認してください。
Module(s) with invalid checksum (モジュールにチェックサムエラーがあります)	アップデートをやり直してください。
Unable to write to flash memory (フラッシュメモリに書込めません)	当社までお問い合わせください。
Unrecoverable error (回復不可能エラー)	当社までお問い合わせください。

15.2 CPUボードの交換(9/260および9/290)

発生したハードウェアエラーによっては、CPUボードの交換が必要になる場合もあります。シャーシからCPUボードを取り外す場合は、フラッシュメモリSIMMおよびシャドウRAM SIMMも外さなければなりません。以下の手順に従って、CPUボードを交換してください。

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

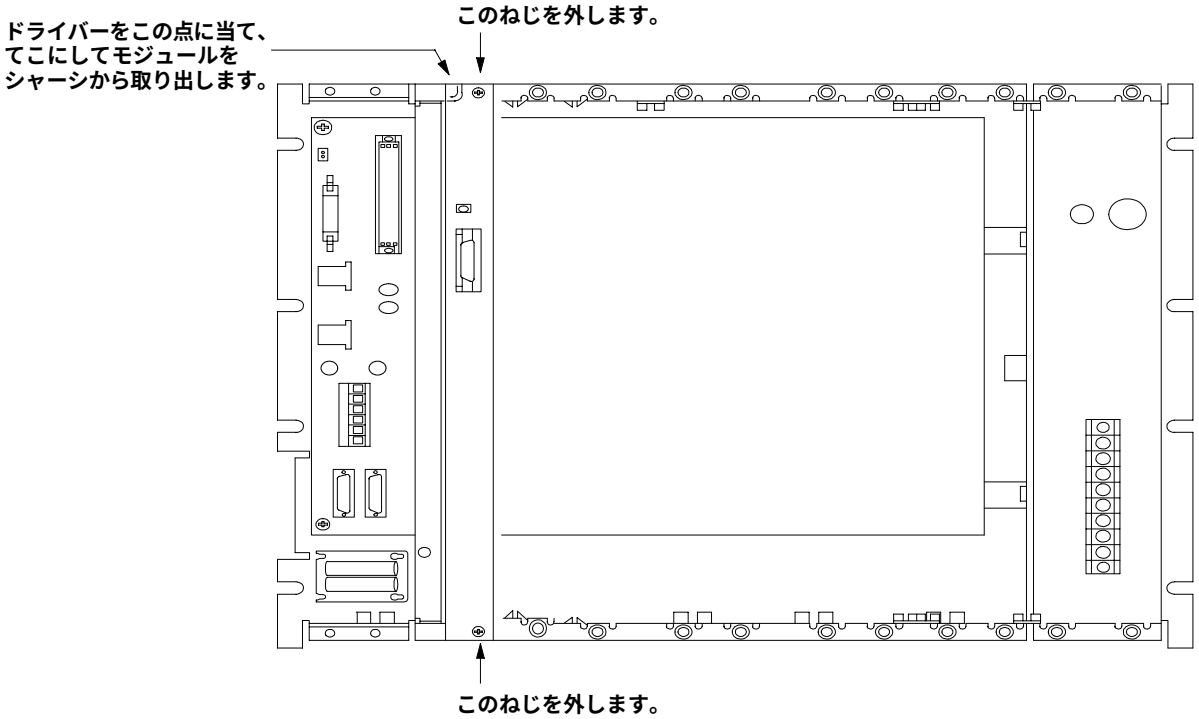
注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. RS–232Cポート(ポートA)にケーブルが接続されている場合は、そのケーブルを外します。

3. CPUボードのフェイスパネルの上下のねじを外します。ねじの位置は図15.1で確認してください。

4. マイナスドライバーをてこにして、ボードのフェイスプレートをシャーシから前に出します。図15.1で、ドライバーを当てるフェイスプレートの位置を確認してください。

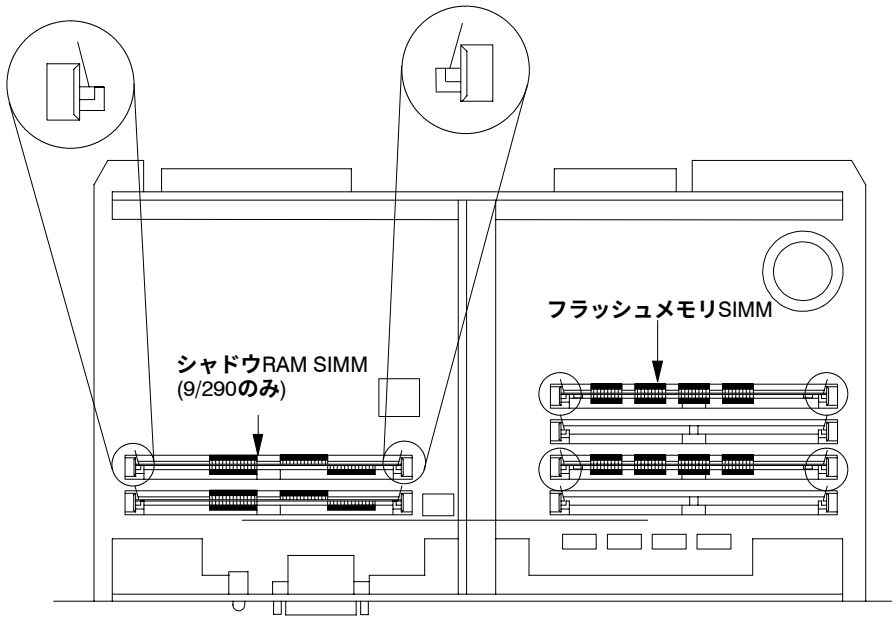
図15.1　シャーシからのCPUボードの取り外し方(9/260および9/290)



5. 両手でボードを完全にシャーシから引き出し、SIMMを手前に向けてきれいな面の上に置きます。

6. フラッシュメモリとシャドウRAM SIMMのリリースタブの位置を確認します。(図15.2参照)

図15.2　SIMMモジュールのリリースタブ



7. 左右のタブの上がっているレバーを同時に押してSIMMモジュールのロックを外します。モジュールはロックを外すとわずかに回るようになります。

8. ボードからすべてのSIMMモジュールを取り外します。これらのモジュールにはNC装置用のPALおよびAMPが入っています。これらのモジュールには、ラベルを付けてから保管するとよいでしょう。新しいまたは修復されたCPUボードを受取ったら、これらのモジュールを元通りに取付ける必要があります。

9. CPUボードを、図15.3に示す位置に取付けます。拡張メモリを使用する場合は、モジュールを取付ける前に図15.4に示すようにジャンパを設定してください。

図15.3　CPUボードの取付け(9/260および9/290)

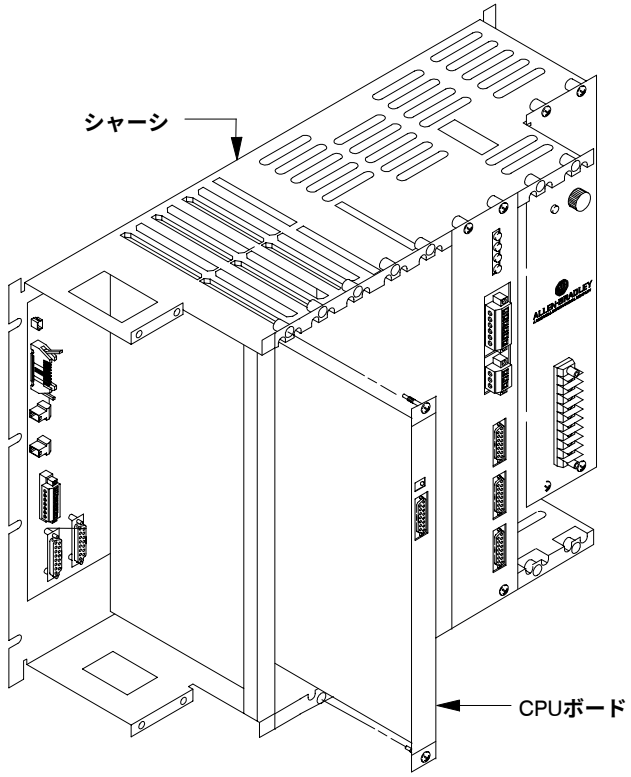
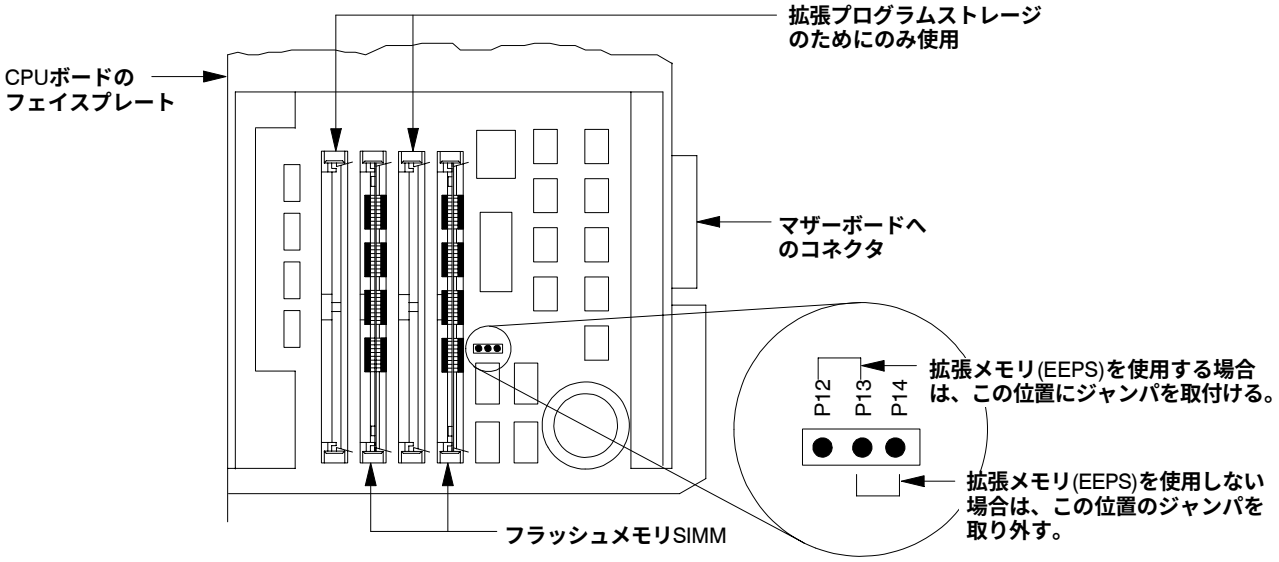


図15.4　拡張メモリ(EEPS)バッテリジャンパの設定



15.3 マザーボードの交換(9/260および9/290)

発生したハードウェアエラーによっては、マザーボードの交換が必要になる場合があります。シャーシからマザーボードを取り外す場合は、ソフトウェア・オプション・チップも取り外さなければなりません。このチップは、NC装置と一緒にお買上げいただいたすべてのオプション機能を有効にするものです。以下の手順に従って、マザーボードを交換してください。

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン・ディスコネクト・スイッチをオープン位置にロックしてください。

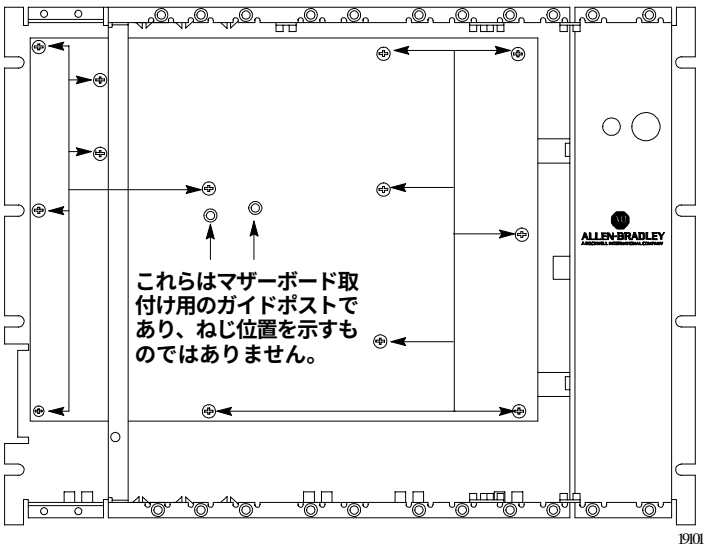
2. 以下を含むマザーボードへのすべての接続を外します。

- バッテリ
- 高速I/O
- I/Oリング
- 非常停止用配線
- CRT
- RS-232C/RS-422通信

3. 以下を含むマザーボードに接続されているすべてのモジュールを取り外します。

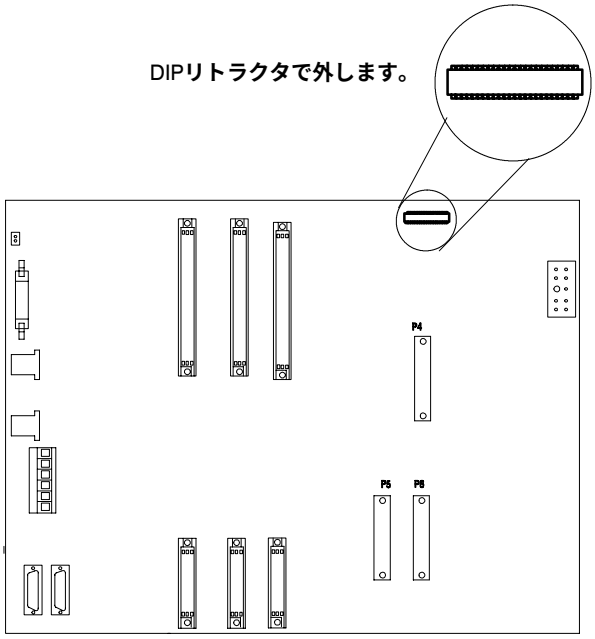
- CPUボード(前項の手順を参照)
- アナログおよびディジタル・サーボ・モジュール
- オプションの通信モジュール
- リモートI/Oポート

4. 以下の図に示すねじを外します。



5. シャーシからマザーボードを取り外し、コネクタ側を上にしてきれいな面の上に置きます。

6. 以下の図でソフトウェア･オプション･チップの位置を確認します。DIPリトラクタを使用して同チップをマザーボードから外します。外したら、ラベルを付けて保管するとよいでしょう。新しい、または修復されたマザーボードを受取ったら、このソフトウェア･オプション･チップを元通りに取付ける必要があります。



15.4 プロセッサボードの交換(9/230)

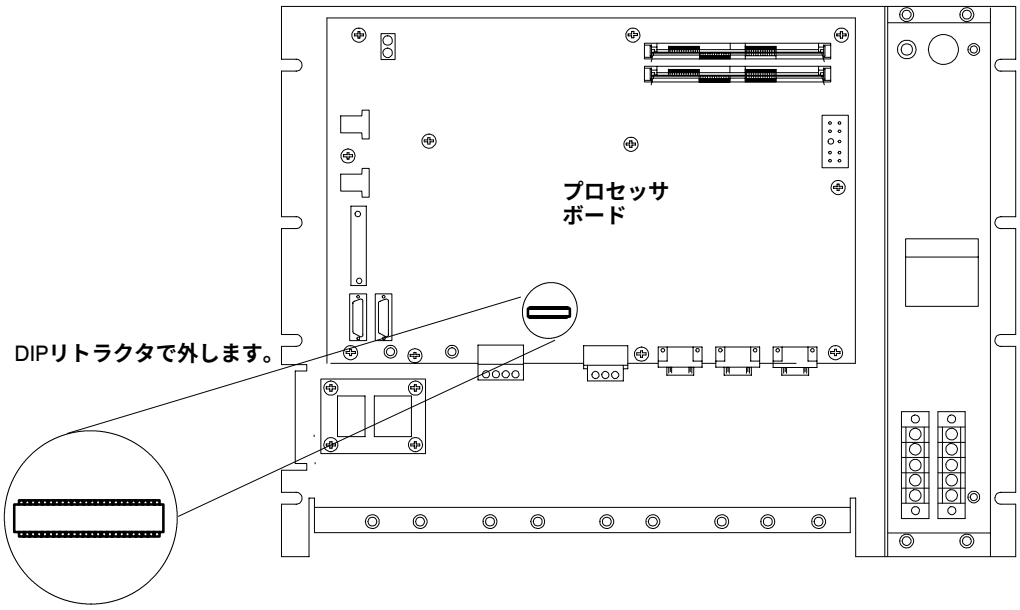
発生したハードウェアエラーによっては、プロセッサボードの交換が必要になる場合もあります。シャーシからプロセッサボードを取り外す場合は、ソフトウェア･オプション･チップおよびフラッシュメモリSIMMも外さなければなりません。このチップは、NC装置と一緒にお買上げいただいたすべてのオプション機能を有効にするものです。以下の手順に従って、プロセッサボードを交換してください。

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

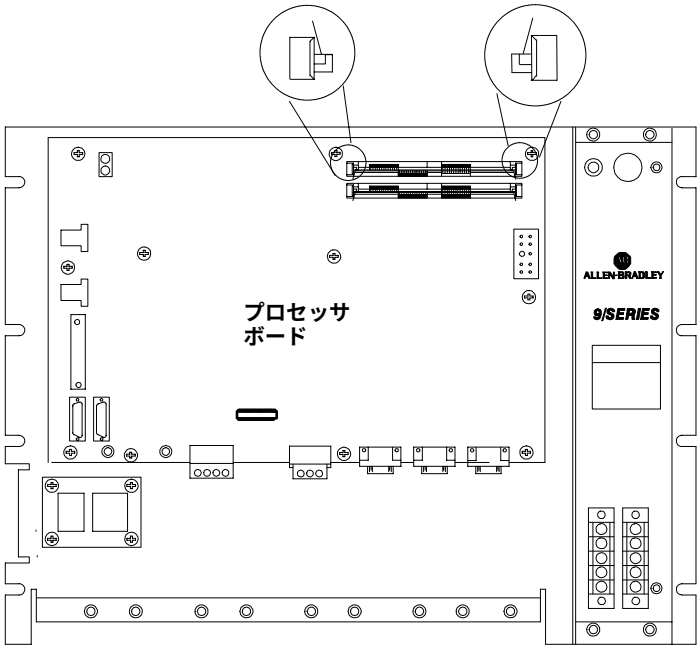
2. 以下を含むプロセッサボードへのすべての接続を外します。

- バッテリ
- I/Oリング
- 非常停止用配線
- CRT
- RS-232C/RS-422通信
- タッチプローブ
- 補助アナログ出力
- すべての軸ケーブル



3. フラッシュメモリのリリースタブの位置を確認します(図15.5参照)。

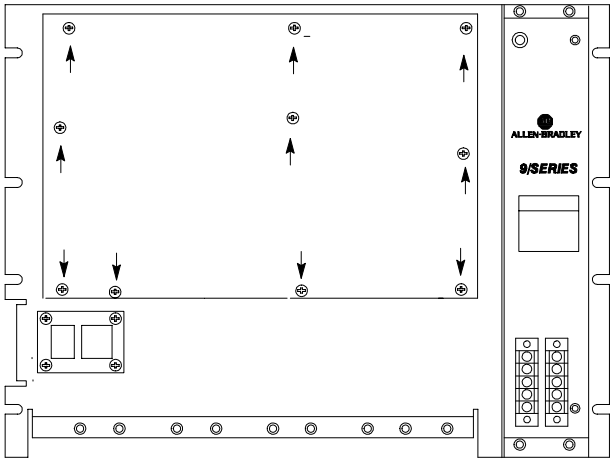
図15.5　SIMMモジュールのリリースタブ



4. 左右のタブの上がっているレバーを同時に押してSIMMモジュールのロックを外します。モジュールはロックを外すとわずかに回るようになります。

5. ボードからすべてのSIMMモジュールを取り外します。これらのモジュールにはNC装置用のPALおよびAMPが入っています。これらのモジュールには、ラベルを付けてから保管するとよいでしょう。新しい、または修復されたプロセッサボードを受取ったら、これらのモジュールを元通りに取付ける必要があります。

6. 以下の図に示すねじを外します。



7. シャーシからプロセッサボードを取り外し、コネクタ側を上にしてきれいな面の上に置きます。

8. ソフトウェア・オプション・チップの位置を確認します。DIPリトラクタを使用して同チップをプロセッサボードから外します。外したら、ラベルを付けて保管するとよいでしょう。新しいまたは修復されたプロセッサボードを受取ったら、このソフトウェア・オプション・チップを元通りに取付ける必要があります。

15.5 主電源モジュールの交換(9/260および9/290)

以下の手順に従って、主電源モジュールを交換してください。

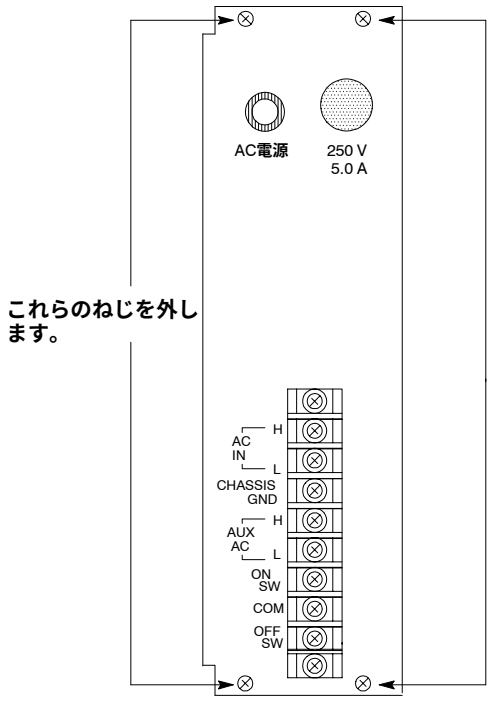
1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン・ディスコネクト・スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. 主電源モジュールに接続されているすべてのケーブルを外します。新しい主電源モジュールを容易に取付けられるように、すべてのケーブルにラベルを付けておきます。

3. 主電源モジュールをシャーシに固定している4本のねじを外します。

図15.6　主電源モジュールのねじ位置



4. 主電源モジュールを新しいモジュールと交換します。

5. 4本の固定ねじを元に戻して締めてから、ステップ2で外したすべてのケーブルを元通りに接続します。

注意：すべてのケーブルが正しい端子に接続されていることを確認してください。この注意を怠ると、人体への危険およびNC装置または機械の損傷を招く恐れがあります。

6. NC装置に電源を投入します。

15.6　主電源モジュールの交換(9/230)

以下の手順に従って、主電源モジュールを交換してください。

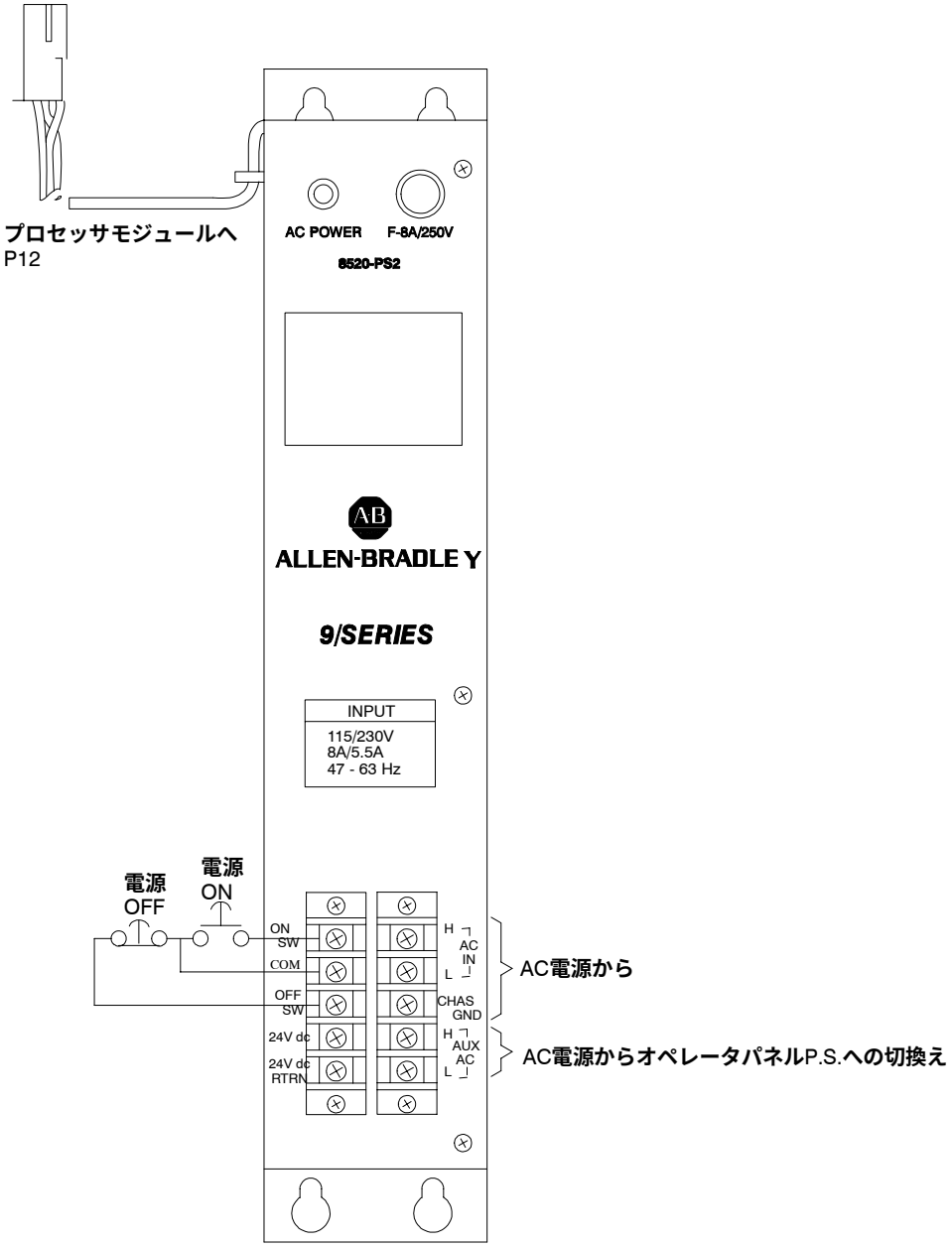
1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. 主電源モジュールに接続されているすべてのケーブルを外します。新しい主電源モジュールを容易に取付けられるように、すべてのケーブルにラベルを付けておきます。

3. 主電源モジュールをシャーシに固定している4本のねじを外します。

図15.7　主電源モジュールのねじ位置



4. 主電源モジュールを新しいモジュールと交換します。

5. 4本の固定ねじを元に戻して締めてから、ステップ2で外したすべてのケーブルを元通りに接続します。

注意：すべてのケーブルが正しい端子に接続されていることを確認してください。この注意を怠ると、人体への危険およびNC装置または機械の損傷を招く恐れがあります。

6. NC装置に電源を投入します。

15.7 モノクロCRTの交換

以下の手順に従って、モノクロCRTを交換してください。

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. モノクロCRT/キーボードパネルの背面カバーを外します。

3. 主電源モジュールからCRT/キーボードパネル電源モジュールに接続されているケーブルを外します。

4. CRT/キーボードパネル電源モジュールからモノクロCRTに接続されているケーブルを外します。

5. モノクロCRTエンクロージャの両側面の4本の固定ねじを外します。

6. モノクロCRTをスライドしてモノクロCRT/キーボードパネルのエンクロージャから取り外し、新しいモノクロCRTに交換します。

7. 元通りに4本のねじを締め、CRT/キーボードパネル電源モジュールからのケーブルをモノクロCRTに接続し、背面カバーを取付け、次にその他のすべてのケーブルおよびモジュールを接続します。

15.8 カラーCRTの交換

以下の手順に従って、カラーCRTを交換してください。

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. カラーCRT/キーボードパネルの背面カバーを外します。

3. 主電源モジュールからCRT/キーボードパネル電源モジュールに接続されているケーブルを外します。

4. カラーCRT電源モジュールからCRT/キーボードパネル電源モジュールに接続されているケーブルを外します。

5. カラーCRTエンクロージャの両側面の4本の固定ねじと下面の2本の固定ねじを外します。

6. カラーCRTをスライドしてカラーCRT/キーボードパネルのエンクロージャから取り外し、新しいカラーCRTに交換します。

7. 元通りに6本の固定ねじを締め、背面カバーを取付け、次にすべてのケーブルおよびモジュールを接続します。

15.9 モノクロCRT/キーボードパネル用キーボードの交換

以下の手順に従って、モノクロCRT/キーボードパネルのキーボードを交換してください。

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. モノクロCRT/キーボードパネルのキーボードに接続されているI/Oリングのフラットケーブルを外します。

3. キーボードの接地用ケーブルを取り外します。

4. キーボードの背面の4隅にある6本の固定ねじを外します。
新しいキーボードに交換します。

重要：新しいキーボードを取付けるときに、CRTの取付けねじを外さなくてはいけません。

5. CRT取付けねじを締めます。

15.10 カラーCRT/キーボードパネル用キーボードの交換

以下の手順に従って、カラーCRT/キーボードパネルのキーボードを交換してください。

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. カラーCRT/キーボードパネルのキーボードに接続されているI/Oリングのフラットケーブルを外します

3. キーボードの背面の縁に沿う12本の固定ねじを外します。

4. キーボードを取り外し、新しいキーボードに交換します。

5. 元通りに12本の固定ねじを締め、次にフラットケーブルをI/Oリングに接続します。

15.11 キーボードI/Oインターフェイスの交換

以下の手順に従って、キーボードI/Oインターフェイスを交換してください。

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. CRT/キーボードパネル電源モジュールからキーボードI/Oインターフェイスに接続されているケーブルを外します。

3. CRT/キーボードパネルのソフトキーからキーボードI/Oインターフェイスに接続されているケーブルを外します。

4. 光ケーブルを外します。

5. キーボードI/Oインターフェイスの4隅にある4本の固定ねじを外します。

6. キーボードI/Oインターフェイスを取り外し、新しいI/Oインターフェイスに交換します。

7. 元通りに4本の固定ねじを締め、すべてのケーブルを接続します。

8. 取り外したキーボードI/Oインターフェイスのジャンパ設定に合わせて、新しいインターフェイスのノードアドレスを設定します。

ノードアドレスは、CRT/キーボードパネルのキーボードI/Oインターフェイスにあるジャンパを切断して設定します。図15.8に、ジャンパの位置を示します。

図15.8　CRT/キーボードパネル用ジャンパの位置

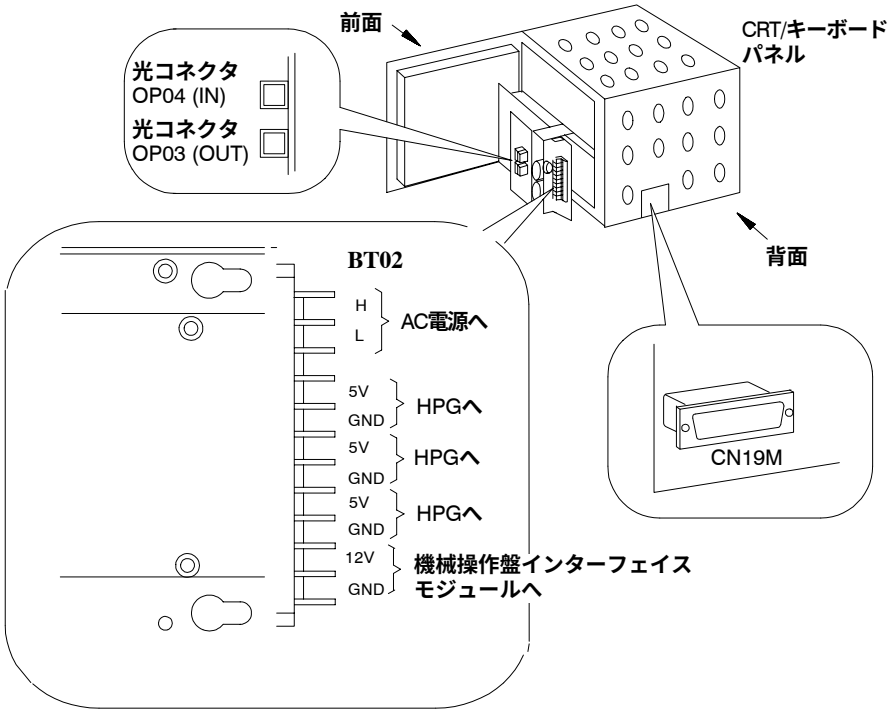


図15.8に、モノクロCRT/キーボードパネルのキーボードI/Oインターフェイスボード上のジャンパを示します。このインターフェイスボードはCRTの下、カラーCRT/キーボードパネルの電源モジュールの隣に装着されています。

15.12 モノクロCRT内のヒューズの交換

以下の手順に従って、モノクロCRT内のヒューズを交換してください。

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

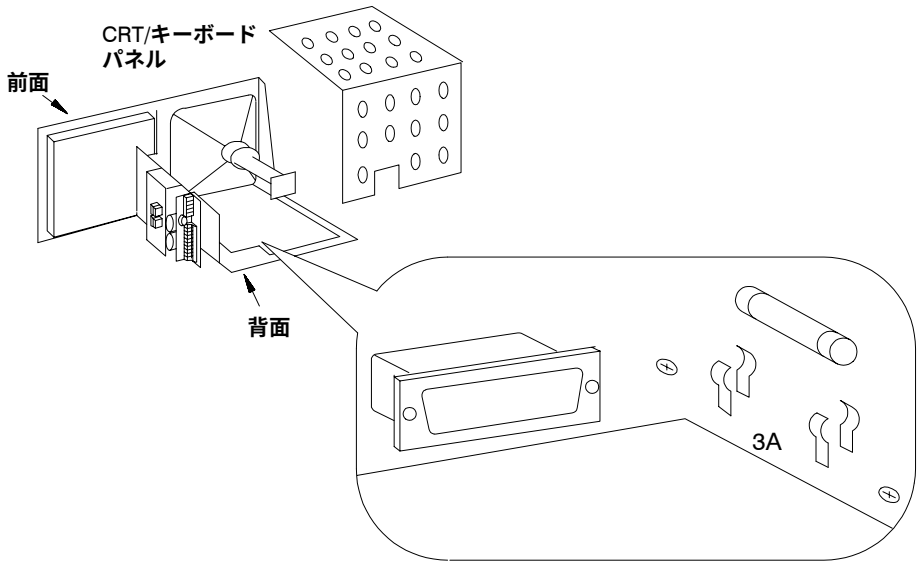
注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. モノクロCRT/キーボードパネルの背面カバーを外します。

3. ホルダからヒューズを外し、新しいヒューズに交換します。図15.9に、モノクロCRT用ヒューズの位置を示します。

注意：モノクロCRT用の定格の交換ヒューズ以外は使用しないでください。不適当なヒューズを使用すると、装置に損傷を生じる恐れがあります。

図15.9　モノクロCRT内のヒューズの位置



4. ヒューズを交換した後、モノクロCRT/キーボードパネルの背面カバーを元に戻してから、電源を投入します。

15.13 カラーCRT内のヒューズの交換

以下の手順に従って、カラーCRT内のヒューズを交換してください。

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

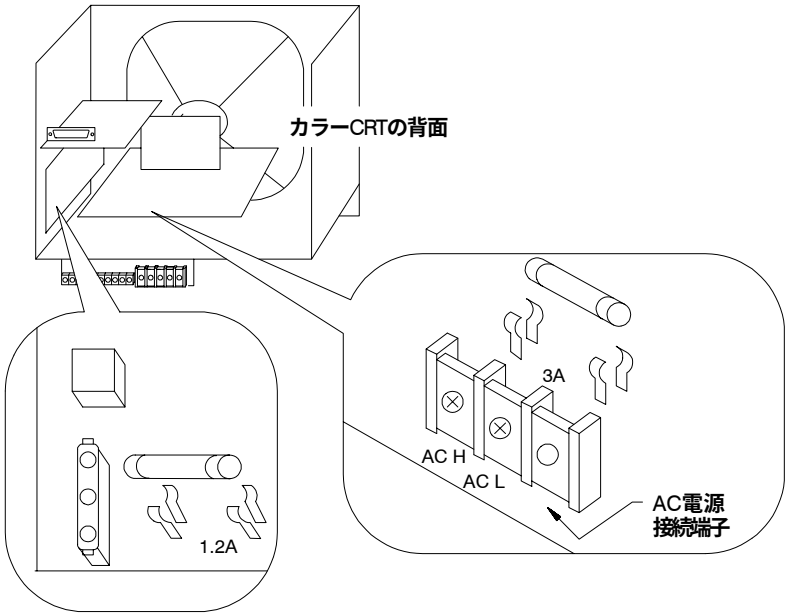
注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. カラーCRT/キーボードパネルの背面カバーを外します。

3. ホルダからヒューズを外し、新しいヒューズに交換します。図15.10に、モノクロCRT用ヒューズの位置を示します。

注意：カラーCRT用の定格の交換ヒューズ以外は使用しないでください。不適当なヒューズを使用すると、装置に損傷を生じる恐れがあります。

図15.10　カラーCRT内のヒューズの位置



4. ヒューズを交換した後、カラーCRT/キーボードパネルの背面カバーを元に戻してから、電源を投入します。

15.14 モノクロCRT/キーボードパネル電源モジュールの交換

以下の手順に従って、モノクロCRT/キーボードパネル電源モジュールを交換してください。

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. 主電源モジュールからCRT/キーボードパネル電源モジュールに接続されているケーブルを外します。

3. CRT/キーボードパネル電源モジュールからキーボードI/Oリングインターフェイスに接続されているケーブルを外します。

4. キーボードI/Oインターフェイスを取り外します。

5. CRT/キーボードパネル電源モジュールから機械操作盤およびHPGに接続されている各ケーブルを外します。

6. CRT/キーボードパネル電源モジュールの右側面の4本の固定ねじを外します。

7. CRT/キーボードパネル電源モジュールをスライドしてラックから取り外し、新しい電源モジュールに交換します。

8. CRT/キーボードパネル電源モジュール右側面の4本の固定ねじを元に戻して締めてから、すべてのケーブルを元通りに接続します。

15.15 カラーCRT/キーボードパネル電源モジュールの交換

以下の手順に従って、カラーCRT/キーボードパネル電源モジュールを交換してください。

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. 主電源モジュールからCRT/キーボードパネル電源モジュールに接続されているケーブルを外します。

3. カラーCRT内部電源ユニットからCRT/キーボードパネル電源モジュールに接続されているケーブルを外します。

4. CRT/キーボードパネル電源モジュールからキーボードI/Oリングインターフェイスに接続されているケーブルを外します。

5. CRT/キーボードパネル電源モジュールから機械操作盤およびHPGに接続されている各ケーブルを外します。

6. CRT/キーボードパネル電源モジュールの右側面の4本の固定ねじを外します。

7. CRT/キーボードパネル電源モジュールをスライドしてラックから取り外し、新しい電源モジュールに交換します。

8. CRT/キーボードパネル電源モジュール右側面の4本の固定ねじを元に戻して締めてから、すべてのケーブルを元通りに接続します。

15.16 標準機械操作盤(ロータリー式)の交換

以下の手順に従って、標準機械操作盤(ロータリー式)を交換してください。

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. CRT/キーボードパネル電源モジュールから標準機械操作盤(ロータリー式)インターフェイスモジュールの電源端子に接続されているケーブルを外します。

3. サブ･プロセッサ･ボードのコネクタ(CN16F)から標準機械操作盤(ロータリー式)に接続されているI/Oインターフェイスケーブルを外します。

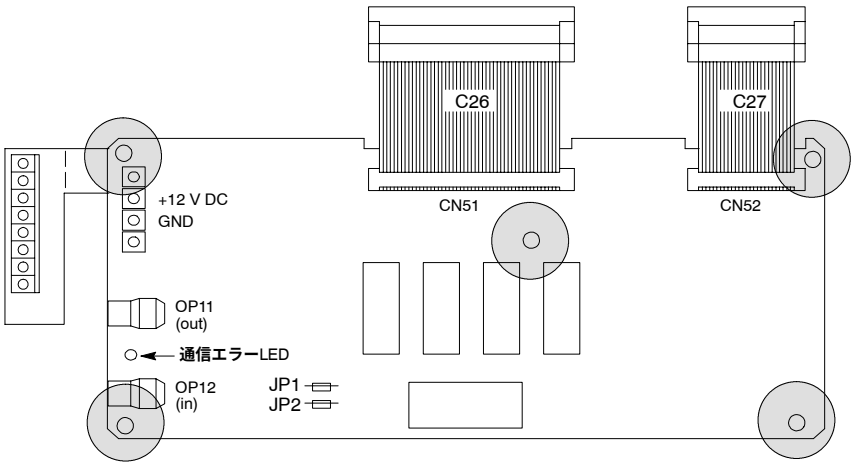
4. 端子台BT–20の非常停止端子からマザーボード上の非常停止端子台BT01に接続されているケーブルを外します。

5. 端子台BT–20の電源ON/OFF端子から主電源モジュールのON/OFF切換え端子に接続されているケーブルを外します。

6. 機械操作盤インターフェイスモジュールからの光ケーブルを外します。

7. 標準機械操作盤(ロータリー式)の上下両面の縁に沿う8本の固定ねじを外します。

図15.11　標準機械操作盤(ロータリー式)のねじ位置



8. 標準機械操作盤(ロータリー式)を取り外し、新しい操作盤に交換します。

9. 8本の固定ねじを元に戻して締めてから、すべてのケーブルを元通りに接続します。

15.17 標準機械操作盤(押しボタン式)の交換

以下の手順に従って、標準機械操作盤(押しボタン式)を交換してください。

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. CRT/キーボードパネル電源モジュールから標準機械操作盤(押しボタン式)インターフェイスモジュールの電源端子に接続されているケーブルを外します。

3. サブ･プロセッサ･ボードのコネクタ(CN16F)から標準機械操作盤(押しボタン式)に接続されているI/Oインターフェイスケーブルを外します。

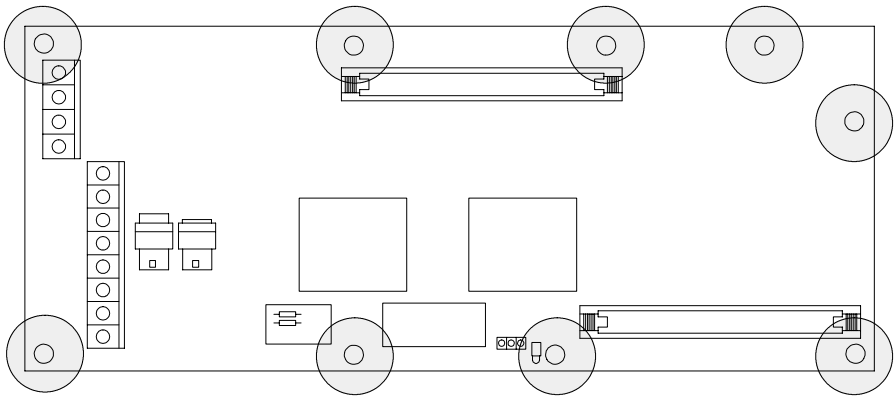
4. 端子台BT–20の非常停止端子からマザーボード上の非常停止端子台BT01に接続されているケーブルを外します。

5. 端子台BT–20の電源ON/OFF端子から主電源モジュールのON/OFF切換え端子に接続されているケーブルを外します。

6. 機械操作盤インターフェイスモジュールからの光ケーブルを外します。

7. 標準機械操作盤(押しボタン式)の上下両面の縁に沿う9本の固定ねじを外します。

図15.12　標準機械操作盤(押しボタン式)のねじ位置



8. 標準機械操作盤(押しボタン式)を取り外し、新しい操作盤に交換します。

9. 9本の固定ねじを元に戻して締めてから、すべてのケーブルを元通りに接続します。

15.18 HPGおよびインターフェイスボードの交換

以下の手順に従って、HPG(手動パルス発生器)とそのインターフェイスボードを交換してください。

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. CRT/キーボードパネル電源モジュールからHPGインターフェイスボードに接続されているケーブルを外します。

3. 光ケーブルを外します。

4. HPGインターフェイスボード上のHPGを固定しているねじを外し、次にHPGを取り外します。

5. HPGからHPGインターフェイスボードに接続されているケーブルを外します。

6. HPGをキャビネットまたはフロントパネルに固定しているHPG取付けスタッドの3つのナットを外します。

重要：HPGインターフェイスボードは、HPGをフロントパネルに固定している3つのナットのうちの2つを使用してフロントパネルの後ろに取付けられています。HPGをフロントパネルに固定しているナットを外せば、HPGインターフェイスボードは外れます。

7. HPGまたはHPGインターフェイスボードに故障がある場合は、新しいHPGに交換します。

8. 新しいHPGインターフェイスボード上のスイッチアセンブリを設定します。(図15.13参照)

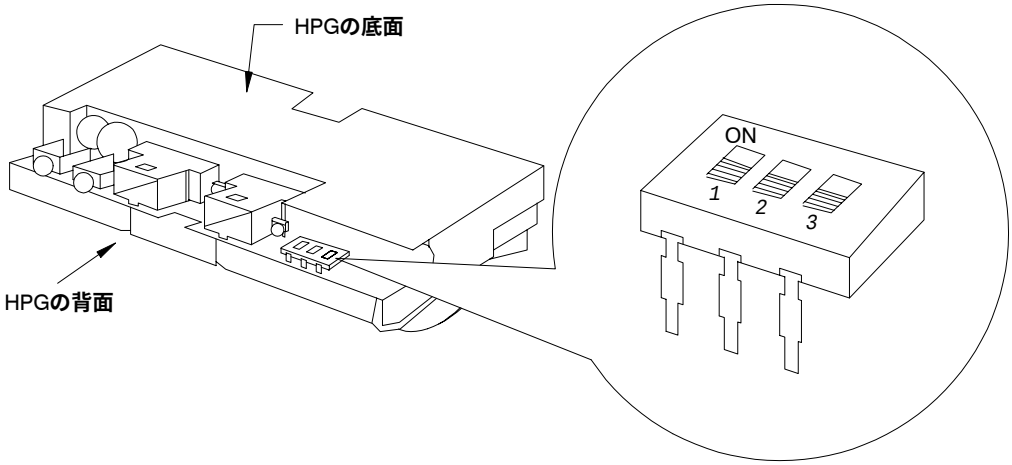
9. HPGをキャビネットまたはフロントパネル上の元の位置に戻します。

10. HPGインターフェイスボードを2本のHPG取付けスタッドの上に乗せます。

11. 3つのナットを締めます。

12. 元通りにすべてのケーブルを接続し、次にHPGをHPGインターフェイスボードの上に置いて、固定ねじを締めて所定の位置に取付けます。

図15.13　HPGインターフェイスボード上のスイッチアセンブリの位置



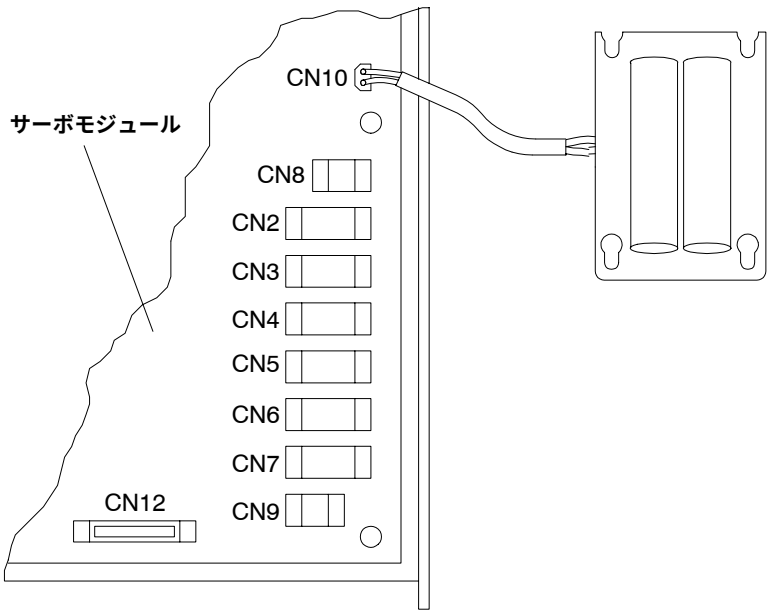
15.19 ディジタル･サーボ･モジュールのアブソリュートエンコーダ用バッテリバックアップの交換

重要：アブソリュートエンコーダでなく、インクリメンタルエンコーダを使用している場合は、ディジタル･サーボ･モジュールにはバッテリは必要ありません。

ディジタル･サーボ･モジュールは、アブソリュート･エンコーダ･ポジション･レジスタのバッテリバックアップ機能を備えています。アブソリュート･エンコーダ･ポジション･レジスタは、電源切断時に位置データを保持できます。そのためのバッテリバックアップ電源は、サーボボード上のコネクタCN10に接続されたバッテリから供給されます。

バッテリバックアップ電源が失われたりエンコーダケーブルの接続が一時的に外れても、エンコーダは位置データを24時間までは保持します。したがって、情報を失うことなくバッテリを交換することも可能です。

図15.14　ディジタル･サーボ･モジュール上のバッテリコネクタCN10
サーボモジュール



以下の手順に従って、サーボ･モジュール･バッテリを交換してください。

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

重要：静電防止のために、リストストラップを使用することをお勧めします。

2. 古いバッテリパックをサーボモジュールのコネクタCN10から外します。

3. バッテリパックをNC装置のシャーシに固定している4本のねじを外します。

4. 古いバッテリパックを外して新品に交換し、4本の固定ねじを締めます。

5. 新しいバッテリパックをサーボモジュールのコネクタCN10に接続します。

6. NC装置に電源を投入します。

バッテリおよびバッテリ交換手順説明書はバッテリ交換キットについています。新しいバッテリを取付ける前に、電圧計を使用して電圧が3.5Vより高いことを確認してください。

15.20 ディジタル･サーボ･モジュールの交換

以下の手順に従って、ディジタル･サーボ･モジュールを交換してください。(9/230では無効です。)

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

重要：静電防止のために、リストストラップを使用することをお勧めします。

2. サーボモジュールに接続されているすべてのケーブルを外します。

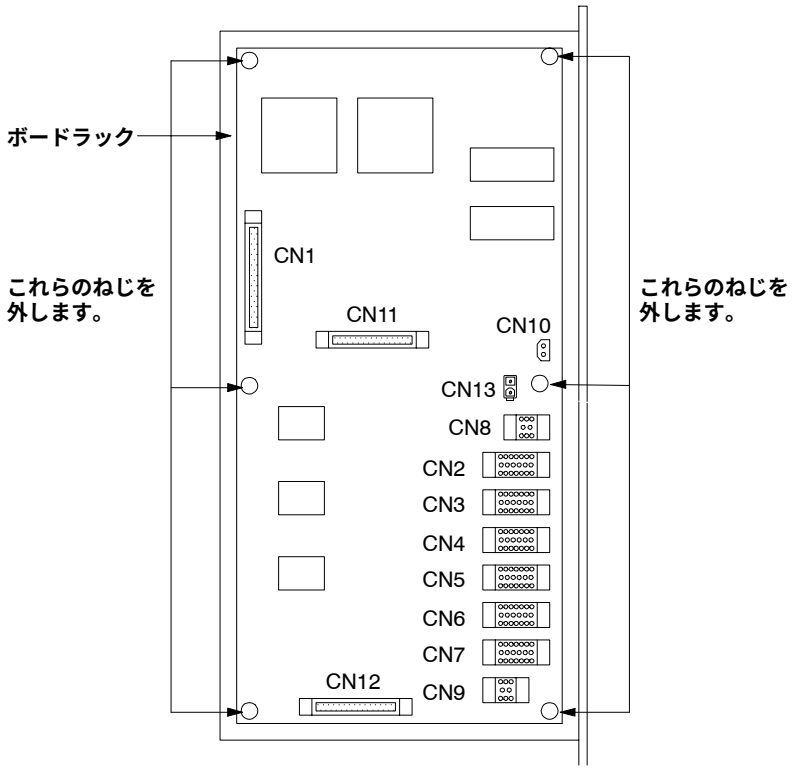
重要：サーボモジュールを交換した後、NC装置を原点復帰する必要があります。サーボモータにアブソリュートエンコーダが取付けられている場合は、アブソリュート軸位置が失われます。したがって、サーボモジュールを交換した後はアブソリュートエンコーダをリセットしなければなりません。アブソリュートエンコーダのリセット手順については、第８章を参照してください。

3. 交換するサーボモジュールが取付けられているボードラックをシャーシ内に固定している4本のねじを外します。ボードラックをスライドさせて、シャーシのボードスロットから取り外します。

4. オプションのフィードバックモジュールを使用している場合は、本章の説明に従って同モジュールを取り外してください。

5. サーボモジュールをボードラックに固定している6本のねじを外します。
(図15.15参照)

図15.15　サーボモジュール固定ねじの位置



6. 古いサーボモジュールを取り外し、新しいモジュールに交換します。

7. 6本の固定ねじを元通りに締めます。

8. オプション･フィードバック･モジュールがある場合は、それを元通りに取付けます。

9. ボードラックをスライドさせてシャーシのボードスロットに挿入し、4本の固定ねじを締めます。

10. 外したすべてのケーブルを元通りに接続します。

11. NC装置に電源を投入します。

15.21 ディジタル･サーボ･アンプの交換

以下の手順に従って、ディジタル･サーボ･アンプを交換してください。(9/230では無効です。)

1. NC装置およびサーボアンプへのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. サーボアンプに接続されているすべてのケーブルを注意深く外し、ラベルを付けます。

3. サーボアンプをキャビネットに固定している4本のねじを緩めます。
ただし、まだ外さないでください。

4. 一方の手でチャーシのコネクタTB1の下の部分を抑え、他方の手でシャーシのTB2のすぐ右の部分を抑えてサーボアンプをしっかり持ちます。

5. サーボアンプを注意深く上方にスライドさせて(固定用の溝穴が設けてあります)、外します。

6. 取外しの逆の手順に従って交換アンプを取付けます。すなわち、ステップ4に説明したようにしっかり持ち、固定ねじの上に位置づけます。

7. 注意深くサーボアンプを下方にスライドさせて、確実に4本のねじをすべて固定用溝穴の位置に合わせます。

8. 4本の固定ねじをしっかり締めます。

9. すべてのケーブルおよびコネクタを元通りに接続します。

10. 新しいサーボアンプのジャンパを設定します。サーボアンプのジャンパ設定については、第８章に説明します。

注意：ジャンパ設定により、サーボアンプが特定アプリケーションに適合するように設定されます。新しいサーボアンプのジャンパ設定を正しく行なわないと、サーボアンプ、対応するサーボモータ、または工作機械に損傷を生じる恐れがあります。

11. NC装置とサーボアンプに電源を投入します。

15.22 ディジタル･サーボ･モジュール上のロジックボードの交換

ロジックボードはサーボアンプ面上に直接装着された回路基板です。通常、このボードはサーボアンプをキャビネットから外さないで交換できます。

以下の手順に従って、サーボアンプ上のロジックボードを交換してください。

1. NC装置およびサーボアンプへのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

重要：サーボアンプのロジックボードには、静電気に敏感な電子部品があります。静電防止のために、リストストラップを使用することをお勧めします。

2. ロジックボードへのすべてのケーブルおよびコネクタに正確にラベルを付けてから、それらの接続を外します。

重要：一部のコネクタはサイズが同じであり、間違えて接続する恐れがあるので、ラベル付けを必ず行なってください。

3. ロジックボードから接地用ケーブルを外します。ロジックボードに接地用ケーブルがはんだ付けされている場合は、シャーシ側のTB1のすぐ左側で外さなければなりません。

4. ロジックボードをサーボ･アンプ･シャーシに固定しているねじを外します。

5. 外したケーブルおよびコネクタを注意深く脇に押しやり、ロジックボードを取り外します。

6. 取り外しの逆の手順に従って交換ボードを取付けます。まずボードをシャーシの上に位置づけ、すべてのケーブルおよびコネクタが接続可能であることを確認します。

7. シャーシへのロジックボードの固定ねじを元に戻して締めます。

8. 接地用ケーブルを含めて、すべてのケーブルおよびコネクタをラベルに従って元通りに接続します。

9. 新しいサーボ･アンプ･ロジック･ボードのジャンパを設定します。アンプのジャンパ設定については、第８章に説明します。

注意：ジャンパ設定により、サーボアンプが特定アプリケーションに適合するように設定されます。新しいサーボアンプのジャンパ設定を正しく行なわないと、サーボアンプ、対応するサーボモータ、または工作機械に損傷を生じる恐れがあります。

10. NC装置およびサーボアンプに電源を投入します。

15.23 ディジタル･サーボ･アンプの電源部の交換

このサーボアンプの電源部は、サーボ･アンプ･シャーシの全体とサーボ･アンプ･ロジック･ボードの下に実装されているすべての回路部品を含みます。この交換を行なうときは、キャビネットからサーボアンプを取り外す必要があります。

以下の手順に従って、ディジタル･サーボ･アンプ上のサーボアンプ電源部を交換してください。

1. NC装置およびサーボアンプへのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

重要：サーボアンプのロジックボードには、静電気に敏感な電子部品があります。静電防止のために、リストストラップを使用することをお勧めします。

2. 本章の前節に示してある手順に従って、ディジタル･サーボ･アンプをキャビネットから取り外します。

3. ロジックボードに接続されているすべてのケーブルおよびコネクタに正確にラベルを付けてから、それらの接続を外します。

重要：一部のコネクタはサイズが同じであり、間違えて接続する恐れがあるので、ラベル付けを必ず行なってください。

4. ロジックボードから接地用ケーブルを外します。ロジックボードに接地用ケーブルがはんだ付けされている場合は、シャーシ側のTB1のすぐ左側で外さなければなりません。

5. ロジックボードをサーボ･アンプ･シャーシに固定しているねじを外します。

6. 外したケーブルおよびコネクタを注意深く脇に押しやり、ロジックボードを取り外します。

7. 取り外しの逆の手順に従って、新しいサーボアンプ電源部にロジックボードを取付けます。まずボードをシャーシの上に位置づけ、すべてのケーブルおよびコネクタが接続可能であることを確認します。

8. シャーシへのロジックボードの固定ねじを元に戻して締めます。

9. 接地用ケーブルを含めて、すべてのケーブルおよびコネクタをラベルに従って元通りに接続します。

10. サーボアンプをキャビネット内に戻し、元通りに接続します。前節で説明した手順に従ってください。

11. NC装置およびサーボアンプに電源を投入します。

15.24 オプション･フィードバック･モジュールの交換

以下の手順に従って、オプション･フィードバック･モジュールを交換してください。(9/230では無効です。)

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. オプション･フィードバック･モジュールの隣のサーボモジュールを取り外します。

3. オプション･フィードバック･モジュールに接続されているすべてのケーブルを外します。

4. サーボモジュールからオプション･フィードバック･モジュールの接続を外します。

5. 新しいモジュールに交換します。

6. 新しいオプション･フィードバック･モジュールのジャンパP1を設定します。

7. 新しいオプション･フィードバック･モジュールの可変抵抗(ポテンショメータ)を設定します。

8. ステップ3で外したすべてのケーブルを元通りに接続します。

9. サーボモジュールを元通りに取付けます。

10. NC装置に電源を投入します。

15.25 アナログ･サーボ･モジュールの交換(9/260および9/290)

以下の手順に従って、アナログ･サーボ･モジュールを交換してください。

1. NC装置へのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

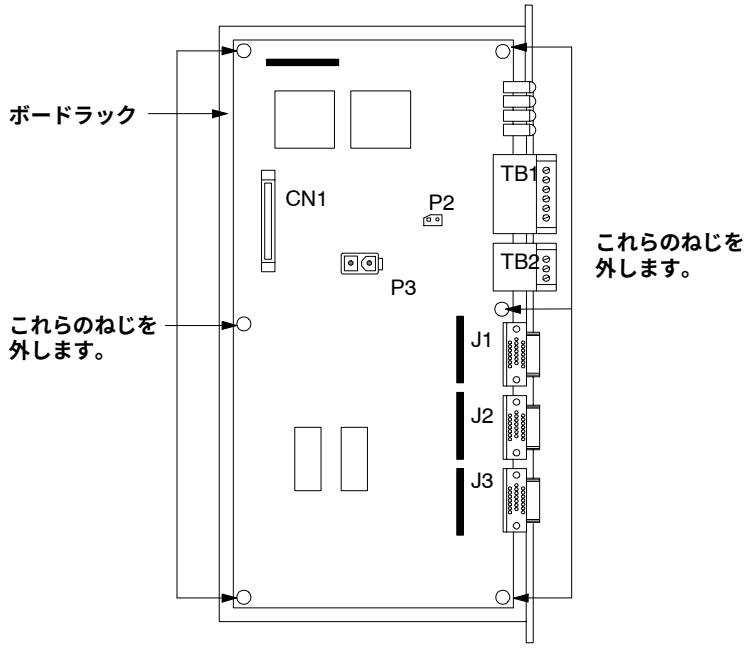
重要：サーボアンプのロジックボードには、静電気に敏感な電子部品があります。静電防止のために、リストストラップを使用することをお勧めします。

2. サーボモジュールに接続されているすべてのケーブルを外します。

3. 交換するサーボモジュールが取付けられているボードラックをシャーシ内に固定している4本のねじを外します。ボードラックをスライドさせて、シャーシのボードスロットから取り外します。

4. サーボモジュールをボードラックに固定している6本のねじを外します。(図15.16参照)

図15.16　アナログ･サーボ･モジュール固定ねじの位置



5. サーボモジュールを取り外し、新しいモジュールに交換します。

6. 6本の固定ねじを元に戻して締めます。

7. ボードラックをスライドさせてシャーシのボードスロットに挿入し、次に4本の固定ねじを締めます。

8. ステップ2で外したすべてのケーブルを元通りに接続します。

9. NC装置に電源を投入します。

15.26 アナログ･サーボ･アンプの交換

以下の手順に従って、アナログ･サーボ･アンプを交換してください。

1. NC装置およびサーボアンプへのすべての供給電源を切ります。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. サーボアンプに接続されているすべてのケーブルを注意深く外し、それぞれに正確にラベルを付けます。

3. サーボアンプをキャビネットに固定しているねじを緩めるか、外します。

4. サーボアンプを注意深く取り外します。

5. 取り外しの逆の手順に従って、新しいサーボアンプを取付けます。

6. ステップ2で外したすべてのケーブルおよびコネクタを元通りに接続します。

7. 新しいサーボアンプの設定します。サーボアンプを構成するときは、ジャンパ、ディップスイッチ、ソフトウェアスイッチ、またはポテンショメータを設定してください。サーボアンプに付属する説明書を参照してください。

注意：サーボアンプを設定することによって、特定のアプリケーションに適合することができます。新しいサーボアンプの設定を正しく行なわないと、サーボアンプ、サーボモータ、または工作機械に損傷を生じる恐れがあります。

8. NC装置およびサーボアンプに電源を投入します。

15.27 機械操作盤(ロータリー式)インターフェイスモジュールの交換

以下の手順に従って、機械操作盤(ロータリー式)インターフェイスモジュールを交換してください。

1. CRT/キーボードパネル電源モジュールまたは外部電源から電源端子に接続されているケーブルを外します。

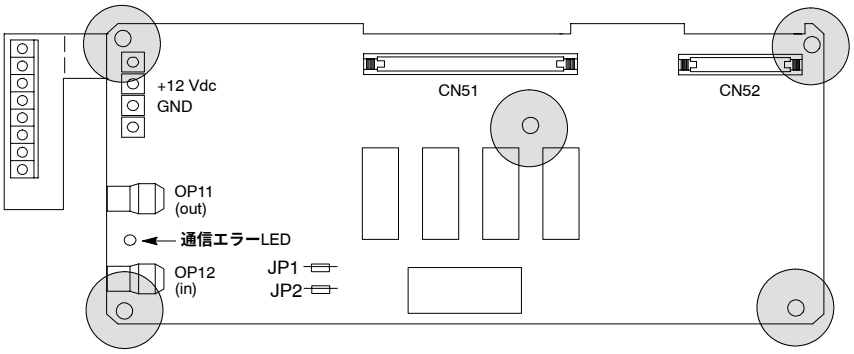
注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. 光ケーブルを外します。

3. 機械操作盤インターフェイスモジュールから機械操作盤(ロータリー式)に接続されている入出力ケーブルを外します。

4. 図15.17に示す、機械操作盤インターフェイスモジュールを固定している5本のねじを外します。

図15.17 機械操作盤(ロータリー式)インターフェイスモジュールの固定ねじの位置

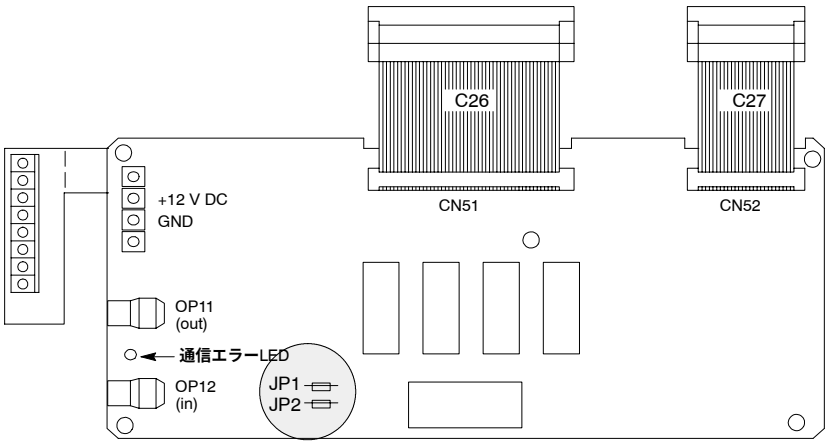


5. 機械操作盤(ロータリー式)インターフェイスモジュールを取り外して、新しいモジュールに交換します。

6. 5本の固定ねじを元に戻して締めてから、すべてのケーブルを元通りに接続します。

7. 新しい標準機械操作盤インターフェイスモジュールのジャンパを切断して、ノードアドレスを設定します。

図15.18　機械操作盤(ロータリー式)インターフェイスモジュールのジャンパの位置



15.28 機械操作盤(押しボタン式)インターフェイスモジュールの交換

以下の手順に従って、機械操作盤(押しボタン式)インターフェイスモジュールを交換してください。

1. CRT/キーボードパネル電源モジュールまたは外部電源から電源端子に接続されているケーブルを外します。

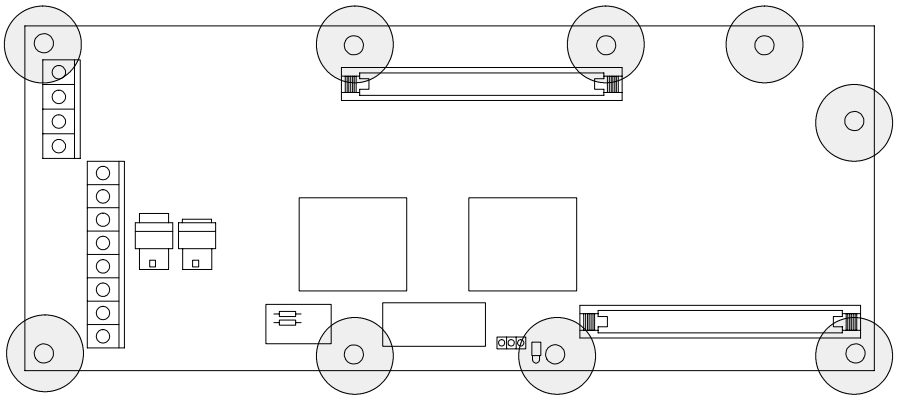
注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. 光ケーブルを外します。

3. 機械操作盤インターフェイスモジュールから機械操作盤(押しボタン式)に接続されている入出力ケーブルを外します。

4. 図15.19に示す、機械操作盤インターフェイスモジュールを固定している9本のねじを外します。

図15.19　機械操作盤(押しボタン式)インターフェイスモジュールの固定ねじの位置



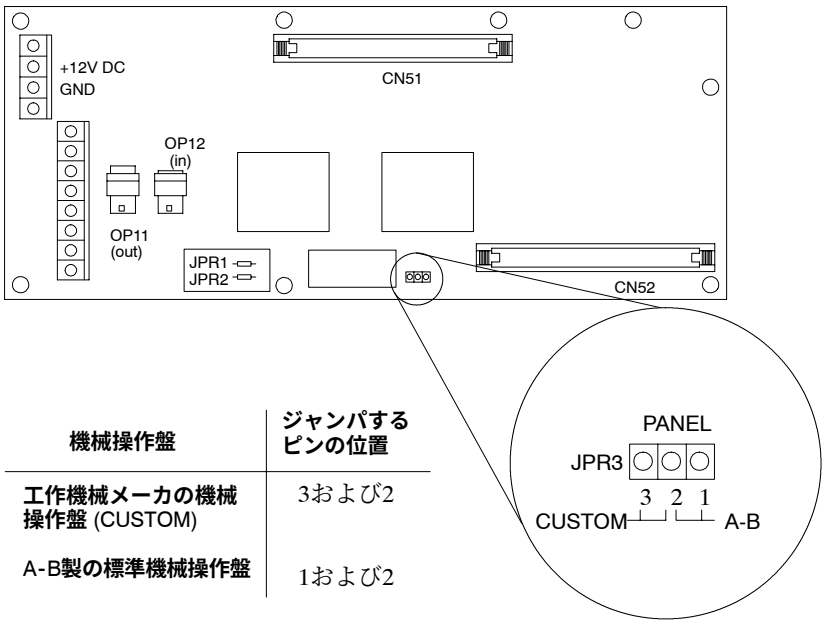
5. 機械操作盤インターフェイスモジュール(押しボタン式)を取り外して、新しいモジュールに交換します。

6. 9本の固定ねじを元に戻して締めてから、すべてのケーブルを元通りに接続します。

7. 新しい標準機械操作盤インターフェイスモジュールのジャンパを切断して、ノードアドレスを設定します。

8. 工作機械メーカ作成の機械操作盤(CUSTOM)をご使用の場合は、JPR3のピン2および3を短絡してください。

図15.20　機械操作盤(押しボタン式)インターフェイスモジュールのジャンパの設定



機械操作盤	ジャンパするピンの位置
工作機械メーカの機械操作盤 (CUSTOM)	3および2
A-B製の標準機械操作盤	1および2

15.29 ディジタルI/Oユニットの交換

以下の手順に従って、ディジタルI/Oユニットを交換してください。

1. 外部電源からディジタルI/Oユニットに接続されているケーブルを外します。

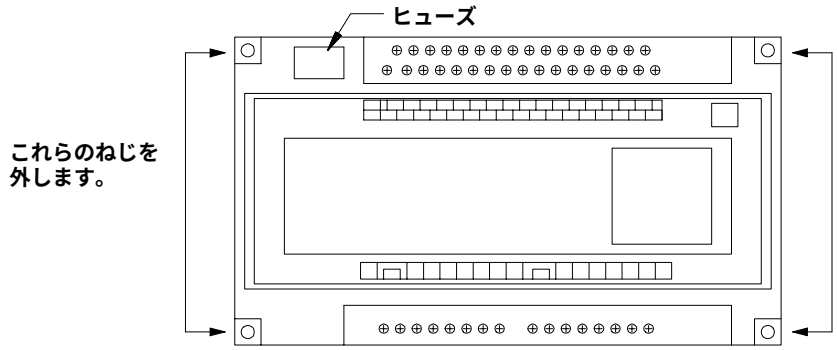
注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. 外部I/O機器からディジタルI/Oユニットに接続されているケーブルを外します。

3. 光ケーブルを外します。

4. ディジタルI/Oユニットの4隅にある4本の固定ねじを外します。

図15.21　ディジタルI/Oユニット固定ねじの位置

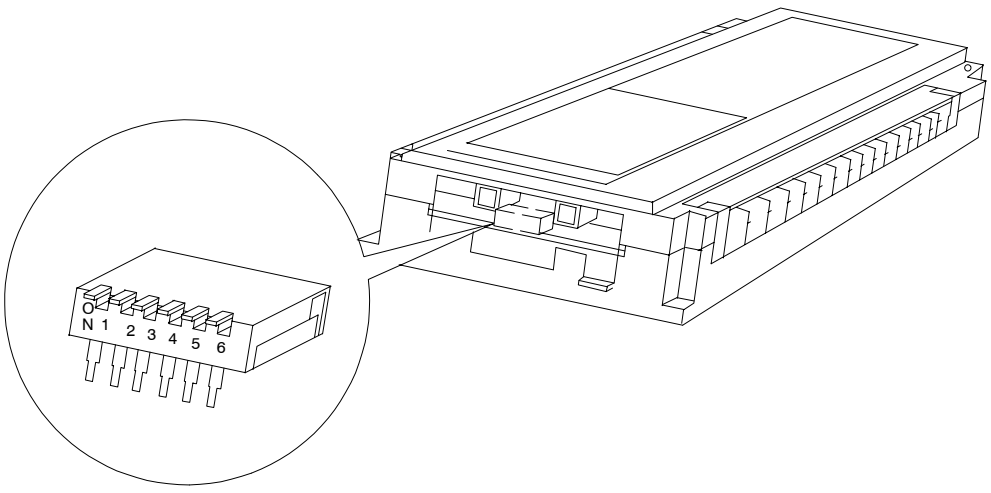


5. ディジタルI/Oユニットを取り外し、新しいユニットに交換します。

6. 4本の固定ねじを元に戻して締め、次にすべてのケーブルを元通りに接続します。

7. 光コネクタの間にあるスイッチアセンブリを使用して、新しいディジタルI/Oユニットのノードアドレスを設定します。

図15.22　ディジタルI/Oユニットのスイッチアセンブリの位置



15.30 ディジタルI/Oおよびアナログ I/Oユニット電源ヒューズの交換

通常の状態ではDC POWERインジケータが点灯しています。ヒューズが溶断した場合は、このインジケータは点灯しません。

ヒューズが切れる原因としては以下のことが考えられます。

- 入力AC電圧が高すぎる
- 内部電源の障害

以下の手順に従って、ヒューズを交換してください。

1. 外部電源からディジタルI/Oユニットに接続されているケーブルを外します。

注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. ヒューズコンパートメントのカバーを外します。

3. ヒューズホルダを外し、ハンドルを左側に押してから外側に引きます。

4. ホルダからヒューズを外し、新しいヒューズに交換します。

注意：当該ユニット向けの仕様タイプおよび定格のヒューズ以外は使用しないでください。不適当なヒューズを使用すると、装置の損傷を招く恐れがあります。

5. ヒューズホルダをコンパートメント内に戻し、所定の位置にロックするまでホルダを押し込みます。

6. ヒューズ･コンパートメント･カバーを元に戻します。

7. 電源を投入します。これでDC POWERインジケータが点灯します。

15.31 高密度I/Oモジュールの交換

以下の手順に従って、高密度I/Oモジュールを交換してください。

1. 外部電源から高密度I/Oモジュールに接続されているケーブルを外します。

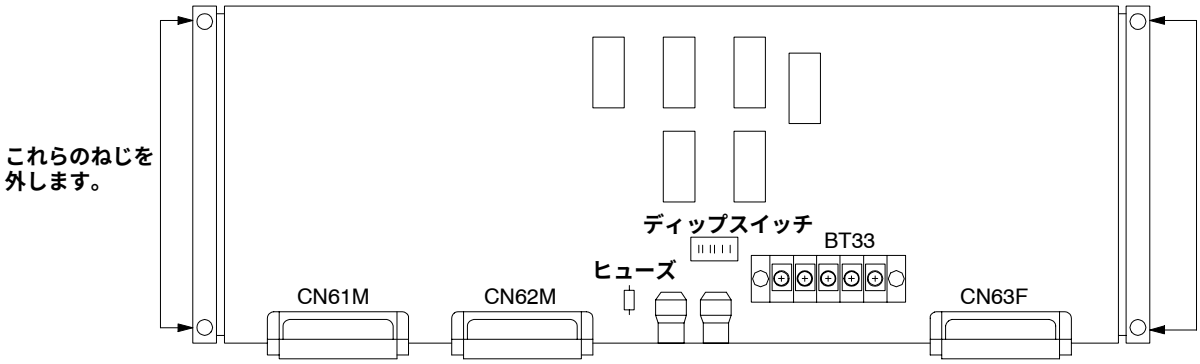
注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン･ディスコネクト･スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. 外部I/O機器から高密度I/Oモジュールに接続されているケーブルを外します。

3. 光ケーブルを外します。

4. 高密度I/Oモジュールのバックプレートをキャビネットに固定している4本のねじを外します。

図15.23　高密度I/Oモジュール固定ねじの位置

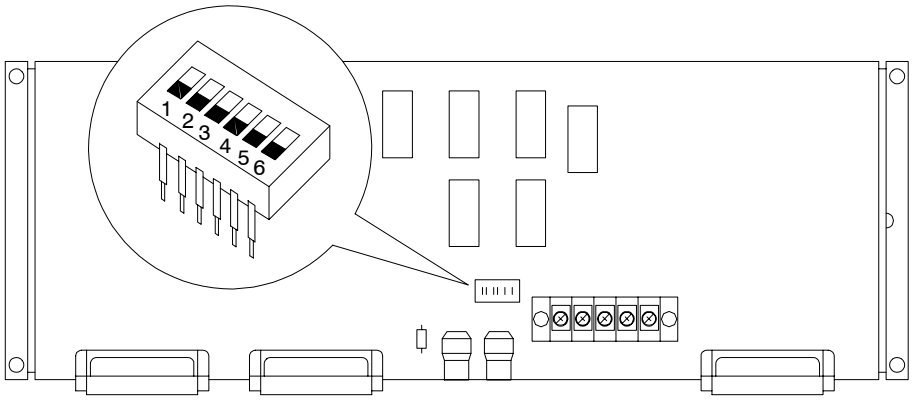


5. 高密度I/Oモジュールを取り外し、新しいモジュールに交換します。

6. 4本の固定ねじを元に戻して締め、次にすべてのケーブルを元通りに接続します。

7. 図15.24を参照して、新しい高密度I/Oモジュール上のスイッチアセンブリにノードアドレスを設定します。

図15.24　高密度I/Oモジュール・スイッチ・アセンブリの位置



15.32 アナログI/Oユニットの交換

以下の手順に従って、アナログI/Oユニットを交換してください。

1. 外部電源からアナログI/Oユニットに接続されているケーブルを外します。

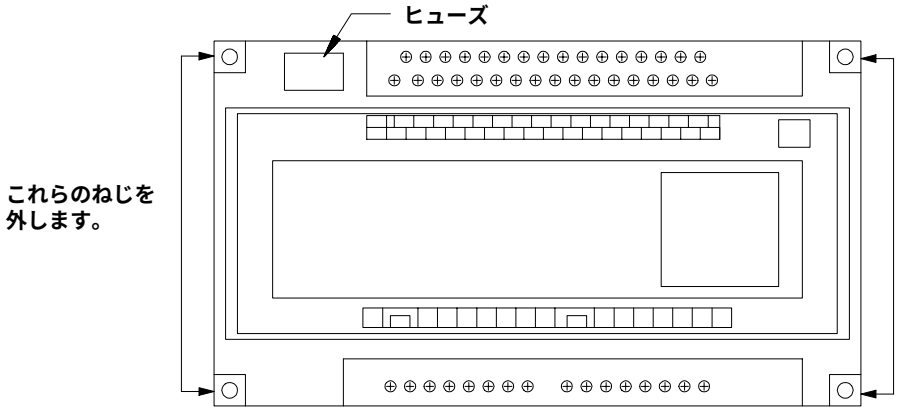
注意：感電の危険を防ぐため、AC電源の接続または接続を切り離すときは、必ず入力AC電源のメイン・ディスコネクト・スイッチをオープン位置にロックしてください。

2. 外部I/O機器からアナログI/Oユニットに接続されているケーブルを外します。

3. 光ケーブルを外します。

4. アナログI/Oユニットの4隅にある4本の固定ねじを外します。

図15.25　アナログI/Oユニット固定ねじの位置



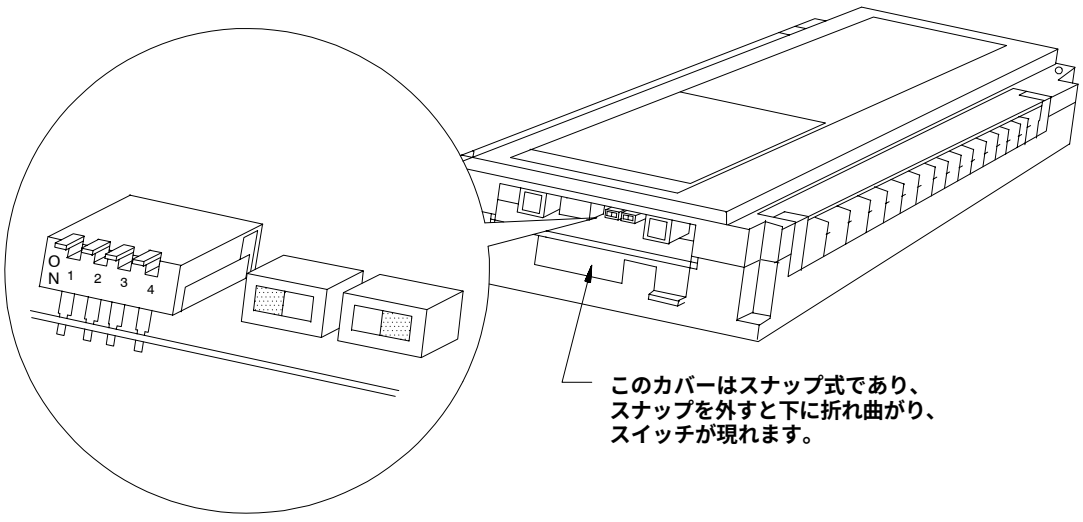
5. アナログI/Oユニットを取り外して、新しいユニットに交換します。

6. 4本の固定ねじを元に戻して締め、次にすべてのケーブルを元通りに接続します。

7. 図15.26を参照して、新しいアナログI/Oユニットのスイッチアセンブリにノードアドレスを設定します。

8. 新しいアナログI/Oユニットのユニポーラ/バイポーラスイッチを設定します。

図15.26　アナログI/Oユニット・スイッチ・アセンブリの位置



付録A　光ケーブル

A.0 本付録の目的

9シリーズNC装置では、ほとんどの入出力機器(CRT/キーボードパネル、機械操作盤、HPG、高密度I/Oモジュールなど)は光ケーブルによって接続され、I/Oリングが形成されます。ODSによってI/O割付けファイルに、I/Oリングを構成するモジュールを設定する必要があります。

A.1 光ケーブルの仕様

光ケーブルを接続する場合、曲げ半径、ケーブルにかかる圧縮力(外力)などに注意する必要があります。光ケーブルが損傷した場合、特性が極端に悪化します。

光ケーブルを接続する場合の注意点を以下に示します。

- 鋭角な物体への接触
- 落下物が想定される場所での使用
- 小さい曲げ半径での繰返し曲げ
- ケーブル自重の適性な支持
- 可塑剤(DOP)を含んだケーブルとの分離
  (高温、高湿の条件下では可塑剤が光ケーブル内へ侵入し、特性を悪化させます。)

また、以下のような有機溶剤の雰囲気中での使用も特性を悪化させます。

アセトン	ケトン
ベンジン	トルエン
エチルアルコール	トリクロロエタン
ガソリン	トリクロロエチル
メチルアルコール	

以下の溶液中での長期使用は可能です。

10%水酸化ナトリウム溶液 (60℃)	10%硫酸溶液 (60℃)
5%アンモニア水 (60℃)	5%飽和食塩水 (60℃)
塩素系切削剤 [1]	蒸留水
鉱物油 [1]	

[1] 光ケーブルのPVCジャケットが腐食することがあります。

付録A
光ケーブル

以下の溶液中での短期使用は可能です。

プロピルアルコール(プロパノール)	0.5%石鹸水 (60℃)
リン酸ナトリウム系洗浄液	水酸化アンモニウム系洗浄液

表A.1から表A.3に、光ケーブルの仕様を示します。

表A.1　光ケーブル仕様

項目	仕様
ケーブル長	最大27m
接続時の引張力	最大30Kg
接続中の引張力	最大30Kg
最小曲げ半径	50mm
衝撃(半径10mm, 重量1Kgの物体の落下)	50mm
ねじれ	5回/m

表A.2　光ケーブル環境

項目	仕様
周囲温度	0～70℃
保管温度	–40～85℃

表A.3　光ケーブルの減衰率

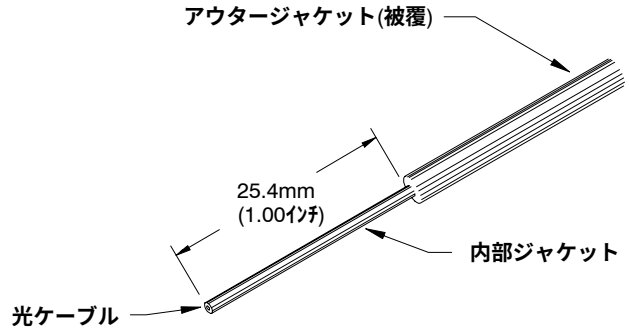
項目	仕様
30m(条件：660nm, 25℃)	0.21～0.30dBm
10m(条件：660nm, 25℃)	0.23～0.34dBm

A.2 光ケーブルと光コネクタの結合

1. ケーブル端の処理

ケーブルストリッパ(No.92299WSまたは相当品)を使用して、ケーブルのアウタージャケット(被覆)を約25mm剥ぎます。

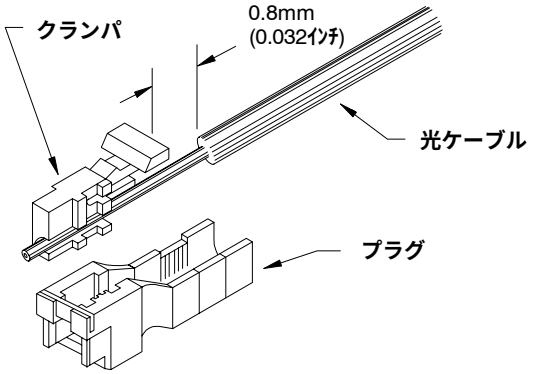
図A.1　ケーブル端の処理



2. プラグとの結合

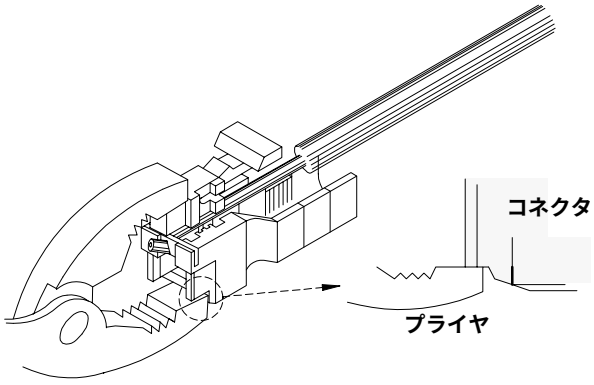
1) 光ケーブルをクランパの光ケーブル押え溝に挿入します。
ケーブルの被覆とクランパ端の隙間が約1mmになるようにします。

図A.2　押え溝への挿入



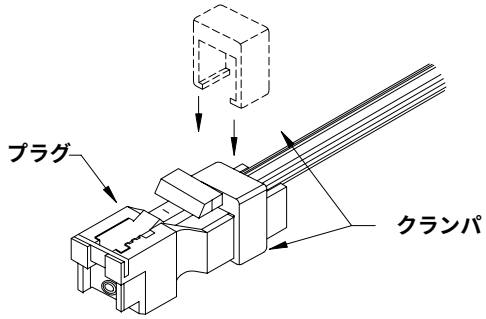
2) プライヤを使ってクランパがプラグの底に達するまで押えつけます。

図A.3



3) クランパでプラグを固定します。

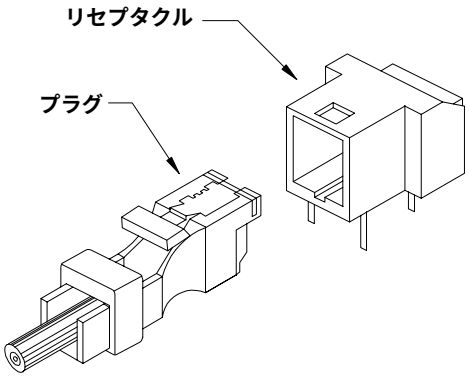
図A.4　プラグの固定



3. リセプタクルへの接続

プラグをロックがきくまでリセプタクルへ挿入します。赤のリセプタクルが送信側で、黒が受信側になります。

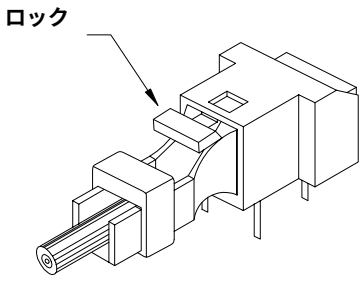
図A.5　リセプタクルへの接続



4. リセプタクルからの取り外し

ロックを押しながらプラグを抜きます。

図A.6　リセプタクルからの取り外し



付録B　ディジタル･サーボ･モータ仕様

B.0 本付録の目的

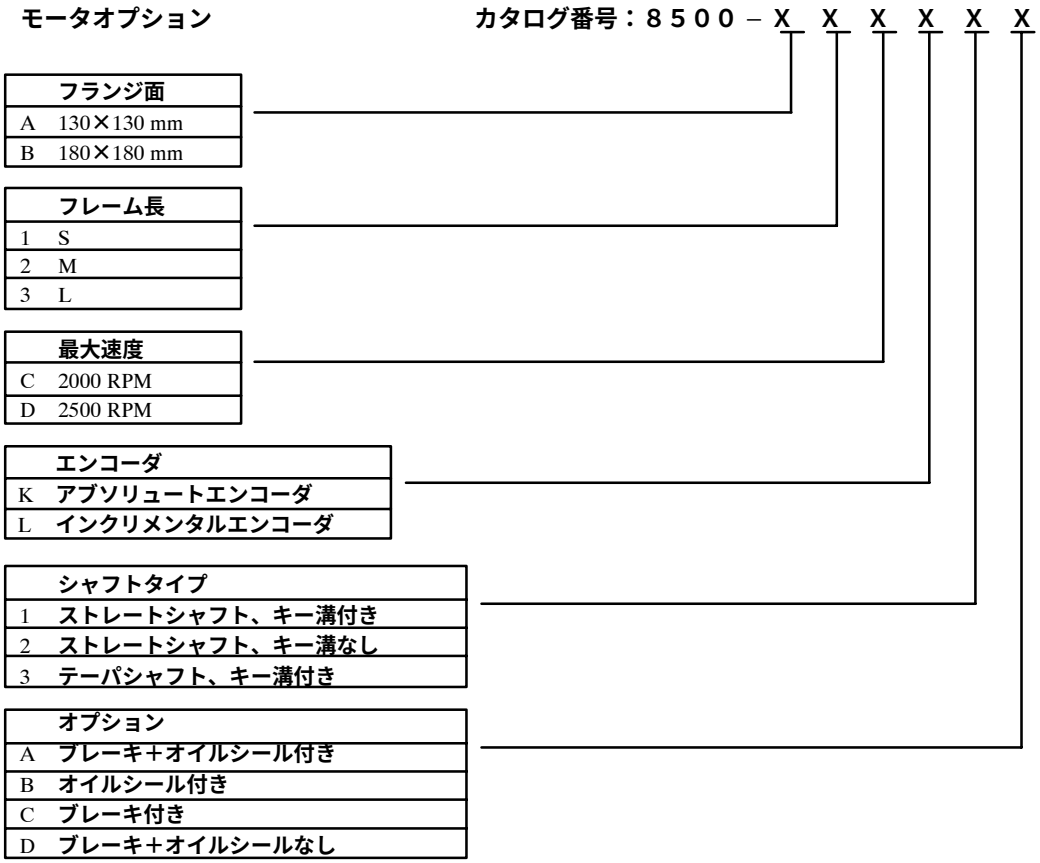
9シリーズNC装置には、ディジタルサーボまたはアナログサーボを使用できます。ここでは、ディジタル･サーボ･モータの外形寸法と仕様を示します。ディジタル･サーボ･モータには、大きく分けて以下の2種類があります。

- B.1 ディジタル･サーボ･モータ(ブレーキ付き)
- B.2 ディジタル･サーボ･モータ(ブレーキなし)

ディジタル･サーボ･モータの詳細は、第８章を参照してください。

付録B
ディジタル･サーボ･モータ仕様

以下に、モータのカタログ番号の読み方を示します。



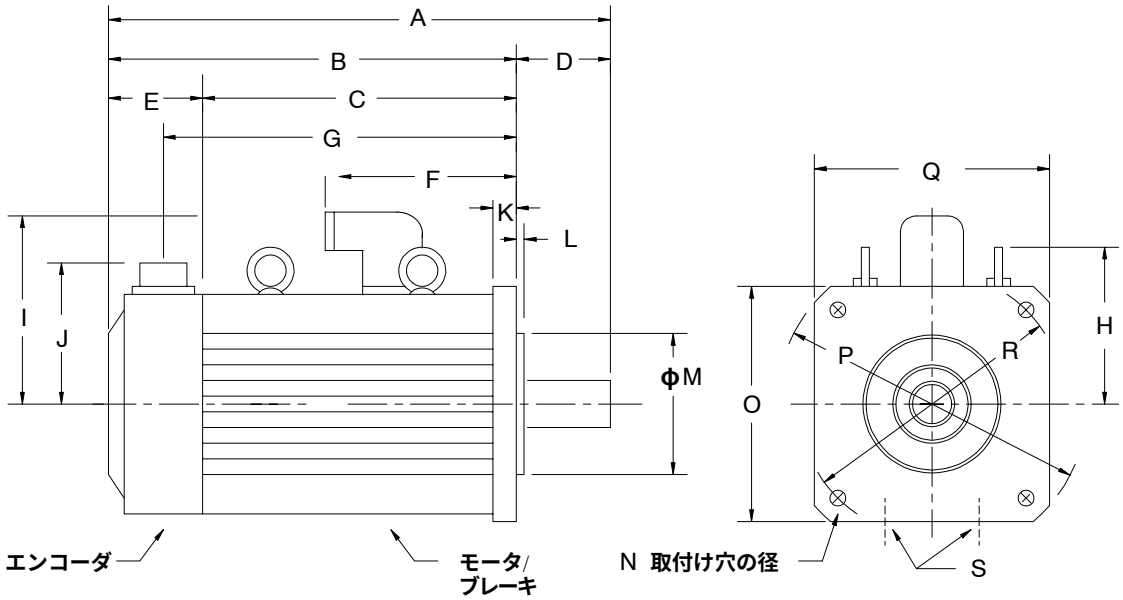
例：カタログ番号：**8500–A1CL1A**は、以下のような仕様を意味します。

- **A** = 130×130mm
- **1** = S
- **C** = 最大速度2000RPM
- **L** = インクリメンタルエンコーダ
- **1** = ストレートシャフト、キー溝付き
- **A** = ブレーキ＋オイルシール付き

B.1 ディジタル･サーボ･モータ(ブレーキ付き)

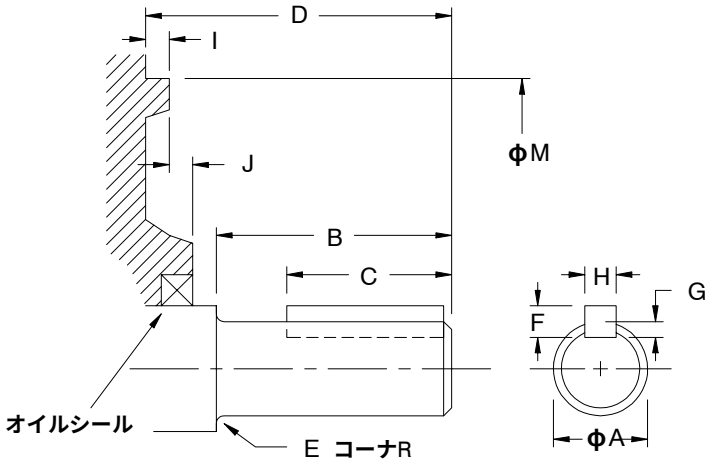
図B.1に、ディジタル･サーボ･モータ(ブレーキ付き)を示します。 ディジタル･サーボ･モータ(ブレーキなし)については、B.2(ページB-23)を参照してください。

図B.1　ディジタル･サーボ･モータ(ブレーキ付き)

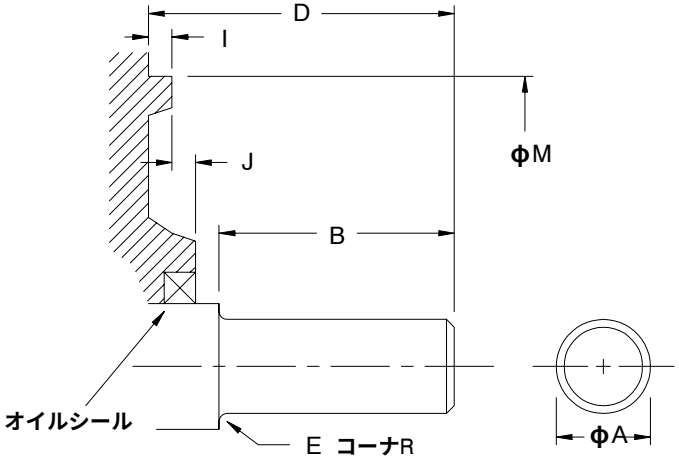


図B.2、図B.3、図B.4に3種類のシャフトタイプのディジタル･サーボ･モータを示します。

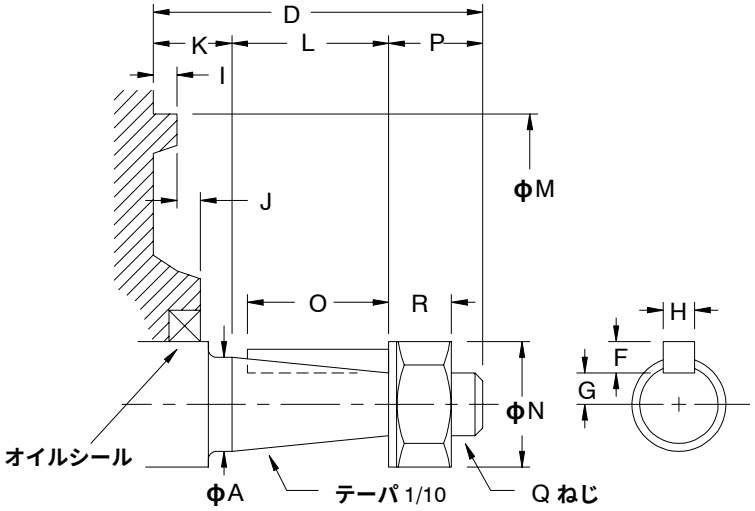
図B.2　ストレートシャフト、キー溝付き



図B.3　ストレートシャフト、キー溝なし



図B.4　テーパシャフト、キー溝付き



付録B
ディジタル･サーボ･モータ仕様

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-A1CL1A	モータ	図B.1	319	261	219	58	42	116	237	***	113	93	12	6	$110^{+0.000}_{-0.035}$	4−φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.2	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	—
8500-A1CL1C	モータ	図B.1	319	261	219	58	42	116	237	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.2	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	—
8500-A1CL2A	モータ	図B.1	319	261	219	58	42	116	237	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.3	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	—
8500-A1CL2C	モータ	図B.1	319	261	219	58	42	116	237	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.3	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	—
8500-A1CL3A	モータ	図B.1	319	261	219	58	42	116	237	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.4	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.5	10.3	
8500-A1CL3C	モータ	図B.1	319	261	219	58	42	116	237	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.4	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.5	10.3	
8500-A1CK1A	モータ	図B.1	347	289	247	58	42	116	265	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.2	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	—
8500-A1CK1C	モータ	図B.1	347	289	247	58	42	116	265	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.3	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	—

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-A1CK2A	モータ	図B.1	347	289	247	58	42	116	265	***	113	93	12	6	$110^{+0.000}_{-0.035}$	4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.3	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	—
8500-A1CK2C	モータ	図B.1	347	289	247	58	42	116	265	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.3	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	—
8500-A1CK3A	モータ	図B.1	347	289	247	58	42	116	265	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.4	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A1CK3C	モータ	図B.1	347	289	247	58	42	116	265	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.4	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A1DL1A	モータ	図B.1	319	261	219	58	42	116	237	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.2	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	—
8500-A1DL1C	モータ	図B.1	319	261	219	58	42	116	237	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.2	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	—
8500-A1DL2A	モータ	図B.1	319	261	219	58	42	116	237	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.3	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	—
8500-A1DL2C	モータ	図B.1	319	261	219	58	42	116	237	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.3	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	—

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

付録B
ディジタル･サーボ･モータ仕様

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-A1DL3A	モータ	図B.1	319	261	219	58	42	116	237	***	113	93	12	6	$110^{+0.000}_{-0.035}$	4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.4	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A1DL3C	モータ	図B.1	319	261	219	58	42	116	237	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.4	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A1DK1A	モータ	図B.1	347	289	247	58	42	116	265	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.2	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	—
8500-A1DK1C	モータ	図B.1	347	289	247	58	42	116	265	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.2	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	—
8500-A1DK2A	モータ	図B.1	347	289	247	58	42	116	265	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.3	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	—
8500-A1DK2C	モータ	図B.1	347	289	247	58	42	116	265	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.3	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	—
8500-A1DK3A	モータ	図B.1	347	289	247	58	42	116	265	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.4	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A1DK3C	モータ	図B.1	347	289	247	58	42	116	265	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.4	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-A2CL1A	モータ	図B.1	365	307	265	58	42	116	283	***	113	93	12	6	$110^{+0.000}_{-0.035}$	4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.2	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2CL1C	モータ	図B.1	365	307	265	58	42	116	283	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.2	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2CL2A	モータ	図B.1	365	307	265	58	42	116	283	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.3	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2CL2C	モータ	図B.1	365	307	265	58	42	116	283	***	113	93	12	6		4–φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.3	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2CL3A	モータ	図B.1	365	307	265	58	42	116	283	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.4	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A2CL3C	モータ	図B.1	365	307	265	58	42	116	283	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.4	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A2CK1A	モータ	図B.1	393	335	293	58	42	116	311	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B2	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2CK1C	モータ	図B.1	393	335	293	58	42	116	311	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.2	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

付録B
ディジタル･サーボ･モータ仕様

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-A2CK2A	モータ	図B.1	393	335	293	58	42	116	311	***	113	93	12	6	$110^{+0.000}_{-0.035}$	4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.3	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2CK2C	モータ	図B.1	393	335	293	58	42	116	311	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.3	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2CK3A	モータ	図B.1	393	335	293	58	42	116	311	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.4	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A2CK3C	モータ	図B.1	393	335	293	58	42	116	311	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.4	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
** 8500-A2DL1A	モータ	図B.1	365	307	265	58	42	116	283	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.2	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2DL1C	モータ	図B.1	365	307	265	58	42	116	283	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.2	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2DL2A	モータ	図B.1	365	307	265	58	42	116	283	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.3	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2DL2C	モータ	図B.1	365	307	265	58	42	116	283	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.3	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
	モータ	図B.1	365	307	265	58	42	116	283	***	113	93	12	6	$110^{+0.000}_{-0.035}$	4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A2DL3A	シャフト	図B.4	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
	モータ	図B.1	365	307	265	58	42	116	283	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A2DL3C	シャフト	図B.4	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
**	モータ	図B.1	393	335	293	58	42	116	311	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A2DK1A	シャフト	図B.2	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	393	335	293	58	42	116	311	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A2DK1C	シャフト	図B.2	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	393	335	293	58	42	116	311	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A2DK2A	シャフト	図B.3	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	393	335	293	58	42	116	311	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A2DK2C	シャフト	図B.3	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	393	335	293	58	42	116	311	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A2DK3A	シャフト	図B.4	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
	モータ	図B.1	393	335	293	58	42	116	311	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A2DK3C	シャフト	図B.4	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

付録B
ディジタル･サーボ･モータ仕様

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
**	モータ	図B.1	455	397	355	58	42	116	373	***	113	93	12	6	$110^{+0.000}_{-0.035}$	4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A3DL1A	シャフト	図B.2	$22^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	6	3.5	6	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	455	397	355	58	42	116	373	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A3DL1C	シャフト	図B.2	$22^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	6	3.5	6	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	455	397	355	58	42	116	373	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A3DL2A	シャフト	図B.3	$22^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	455	397	355	58	42	116	373	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A3DL2C	シャフト	図B.3	$22^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	455	397	355	58	42	116	373	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A3DL3A	シャフト	図B.4	19	—	—	58	—	5	5.8	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
	モータ	図B.1	455	397	355	58	42	116	373	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A3DL3C	シャフト	図B.4	19	—	—	58	—	5	5.8	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
**	モータ	図B.1	463	405	363	58	42	116	381	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A3DK1A	シャフト	図B.2	$22^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	6	3.5	6	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	463	405	363	58	42	116	381	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A3DK1C	シャフト	図B.2	$22^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	6	3.5	6	6	8	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-A3DK2A	モータ	図B.1	463	405	363	58	42	116	381	***	113	93	12	6	$110^{+0.000}_{-0.035}$	4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.3	$22^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A3DK2C	モータ	図B.1	463	405	363	58	42	116	381	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.3	$22^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A3DK3A	モータ	図B.1	463	405	363	58	42	116	381	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.4	19	—	—	58	—	5	5.8	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A3DK3C	モータ	図B.1	463	405	363	58	42	116	381	***	113	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.4	19	—	—	58	—	5	5.8	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
** 8500-B1CL1A	モータ	図B.1	429	350	276	79	74	165	311	124	143	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1CL1C	モータ	図B.1	429	350	276	79	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1CL2A	モータ	図B.1	429	350	276	79	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1CL2C	モータ	図B.1	429	350	276	79	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。) *** アイボルトは付属しません。 — 該当する寸法なし。

付録B
ディジタル･サーボ･モータ仕様

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-B1CL3A	モータ	図B.1	452	350	276	102	74	165	311	124	143	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B1CL3C	モータ	図B.1	452	350	276	102	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
** 8500-B1CK1A	モータ	図B.1	429	350	276	79	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1CK1C	モータ	図B.1	429	350	276	79	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1CK2A	モータ	図B.1	429	350	276	79	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1CK2C	モータ	図B.1	429	350	276	79	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1CK3A	モータ	図B.1	452	350	276	102	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B1CK3C	モータ	図B.1	452	350	276	102	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。) *** アイボルトは付属しません。 — 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
** 8500-B1DL1A	モータ	図B.1	429	350	276	79	74	165	311	124	143	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1DL1C	モータ	図B.1	429	350	276	79	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1DL2A	モータ	図B.1	429	350	276	79	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1DL2C	モータ	図B.1	429	350	276	79	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1DL3A	モータ	図B.1	452	350	276	102	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B1DL3C	モータ	図B.1	452	350	276	102	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
** 8500-B1DK1A	モータ	図B.1	429	350	276	79	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1DK1C	モータ	図B.1	429	350	276	79	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

付録B
ディジタル･サーボ･モータ仕様

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-B1DK2A	モータ	図B.1	429	350	276	79	74	165	311	124	143	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1DK2C	モータ	図B.1	429	350	276	79	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1DK3A	モータ	図B.1	452	350	276	102	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B1DK3C	モータ	図B.1	452	350	276	102	74	165	311	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
** 8500-B2CL1A	モータ	図B.1	493	414	340	79	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2CL1C	モータ	図B.1	493	414	340	79	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2CL2A	モータ	図B.1	493	414	340	79	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2CL2C	モータ	図B.1	493	414	340	79	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-B2CL3A	モータ	図B.1	516	414	340	102	74	165	375	124	143	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B2CL3C	モータ	図B.1	516	414	340	102	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
** 8500-B2CK1A	モータ	図B.1	493	414	340	79	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2CK1C	モータ	図B.1	493	414	340	79	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2CK2A	モータ	図B.1	493	414	340	79	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2CK2C	モータ	図B.1	493	414	340	79	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2CK3A	モータ	図B.1	516	414	340	102	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B2CK3C	モータ	図B.1	516	414	340	102	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

付録B
ディジタル･サーボ･モータ仕様

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
**	モータ	図B.1	493	414	340	79	74	165	375	124	143	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
8500-B2DL1A	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	493	414	340	79	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
8500-B2DL1C	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	493	414	340	79	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
8500-B2DL2A	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	493	414	340	79	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
8500-B2DL2C	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	516	414	340	102	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
8500-B2DL3A	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
	モータ	図B.1	516	414	340	102	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
8500-B2DL3C	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
**	モータ	図B.1	493	414	340	79	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
8500-B2DK1A	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	493	414	340	79	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
8500-B2DK1C	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
	モータ	図B.1	493	414	340	79	74	165	375	124	143	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
8500-B2DK2A	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	493	414	340	79	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
8500-B2DK2C	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	516	414	340	102	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
8500-B2DK3A	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
	モータ	図B.1	516	414	340	102	74	165	375	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
8500-B2DK3C	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
**	モータ	図B.1	574	495	421	79	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
8500-B3CL1A	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	574	495	421	79	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
8500-B3CL1C	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	574	495	421	79	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
8500-B3CL2A	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	—	
	モータ	図B.1	574	495	421	79	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
8500-B3CL2C	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

付録B
ディジタル･サーボ･モータ仕様

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-B3CL3A	モータ	図B.1	597	495	421	102	74	165	456	124	143	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B3CL3C	モータ	図B.1	597	495	421	102	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
** 8500-B3CK1A	モータ	図B.1	574	495	421	79	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3CK1C	モータ	図B.1	574	495	421	79	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3CK2A	モータ	図B.1	574	495	421	79	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3CK2C	モータ	図B.1	574	495	421	79	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3CK3A	モータ	図B.1	597	495	421	102	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B3CK3C	モータ	図B.1	597	495	421	102	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。) *** アイボルトは付属しません。 — 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-B3AL1A	モータ	図B.1	574	495	421	79	74	165	456	124	143	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3AL1C	モータ	図B.1	574	495	421	79	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3AL2A	モータ	図B.1	574	495	421	79	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3AL2C	モータ	図B.1	574	495	421	79	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3AL3A	モータ	図B.1	597	495	421	102	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B3AL3C	モータ	図B.1	597	495	421	102	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B3AK1A	モータ	図B.1	574	495	421	79	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3AK1C	モータ	図B.1	574	495	421	79	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.2	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

付録B
ディジタル･サーボ･モータ仕様

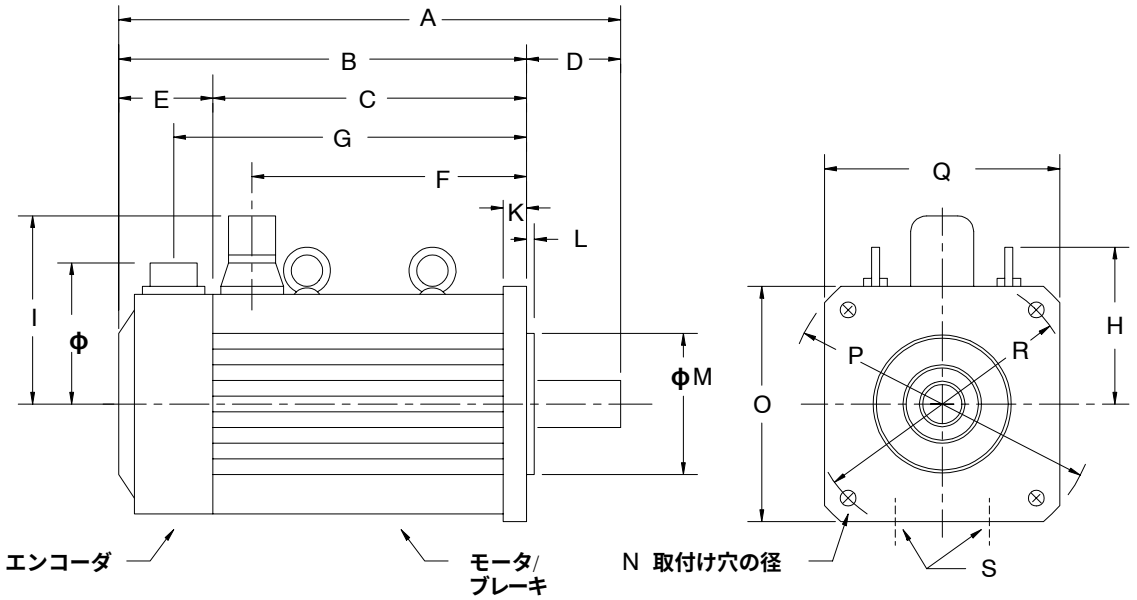
カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-B3AK2A	モータ	図B.1	574	495	421	79	74	165	456	124	143	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3AK2C	モータ	図B.1	574	495	421	79	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.3	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3AK3A	モータ	図B.1	597	495	421	102	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B3AK3C	モータ	図B.1	597	495	421	102	74	165	456	124	143	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.4	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

B.2 ディジタル･サーボ･モータ(ブレーキなし)

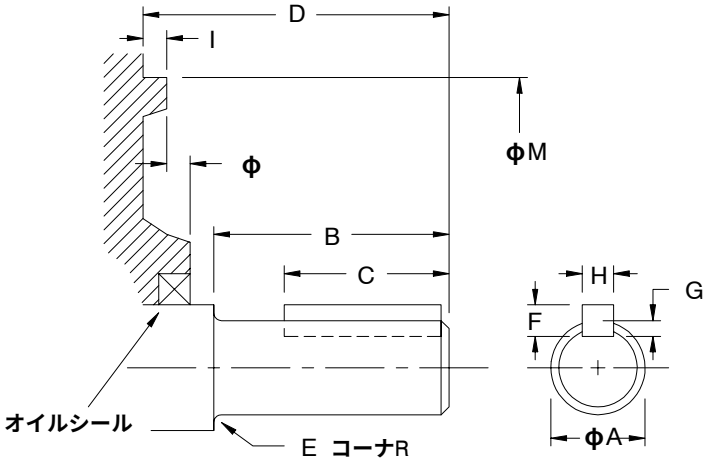
図B.5に、ディジタル･サーボ･モータ(ブレーキなし)を示します。 ディジタル･サーボ･モータ(ブレーキ付き)については、B.1(ページB-3)を参照してください。

図B.5　ディジタル･サーボ･モータ(ブレーキなし)

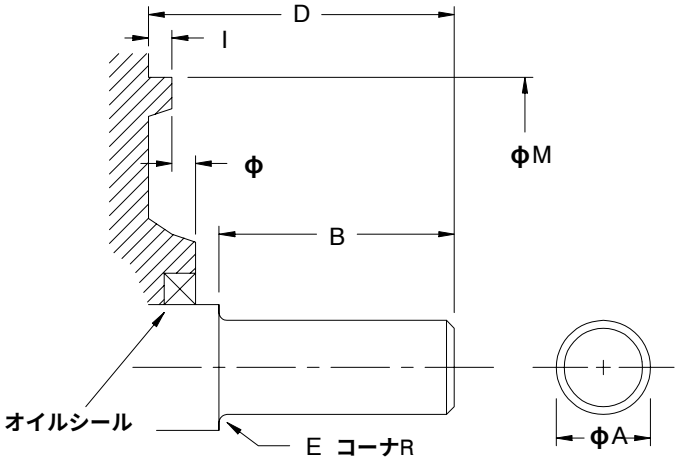


図B.6、図B.7、図B.8に3種類のシャフトタイプのディジタル･サーボ･モータを示します。

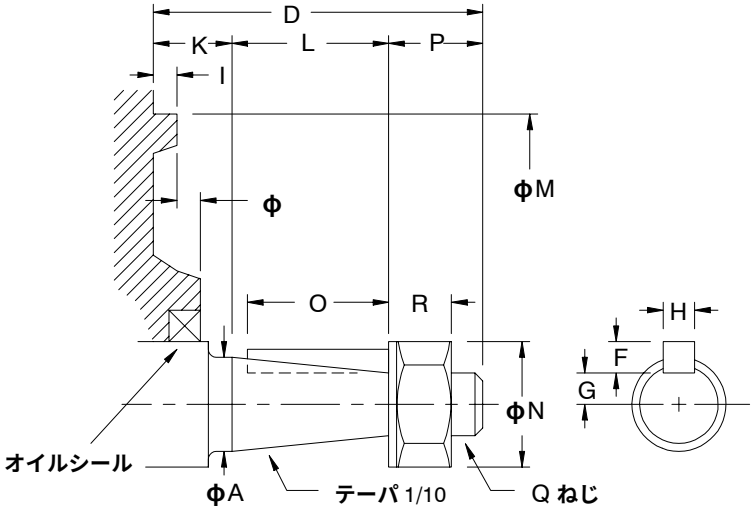
図B.6　ストレートシャフト、キー溝付き



図B.7　ストレートシャフト、キー溝なし



図B.8　テーパシャフト、キー溝付き



カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	φ	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-A1CL1B	モータ	図B.5	261	203	157	58	46	124	176	***	112	93	12	6	$110^{+0.000}_{-0.035}$	4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A1CL1D	モータ	図B.5	261	203	157	58	46	124	176	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A1CL2B	モータ	図B.5	261	203	157	58	46	124	176	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A1CL2D	モータ	図B.5	261	203	157	58	46	124	176	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A1CL3B	モータ	図B.5	261	203	157	58	46	124	176	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A1CL3D	モータ	図B.5	261	203	157	58	46	124	176	***	112	93	12	6		4-09	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A1CK1B	モータ	図B.5	286	228	182	58	46	124	201	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A1CK1D	モータ	図B.5	286	228	182	58	46	124	201	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	φ	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-A1CK2B	モータ	図B.5	286	228	182	58	46	124	201	***	112	93	12	6	$110^{+0.000}_{-0.035}$	4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A1CK2D	モータ	図B.5	286	228	182	58	46	124	201	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A1CK3B	モータ	図B.5	286	228	182	58	46	124	201	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A1CK3D	モータ	図B.5	286	228	182	58	46	124	201	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
** 8500-A1DL1B	モータ	図B.5	261	203	157	58	46	124	176	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A1DL1D	モータ	図B.5	261	203	157	58	46	124	176	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A1DL2B	モータ	図B.5	261	203	157	58	46	124	176	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A1DL2D	モータ	図B.5	261	203	157	58	46	124	176	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	φ	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-A1DL3B	モータ	図B.5	261	203	157	58	46	124	176	***	112	93	12	6	$110^{+0.000}_{-0.035}$	4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A1DL3D	モータ	図B.5	261	203	157	58	46	124	176	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
** 8500-A1DK1B	モータ	図B.5	286	228	182	58	46	124	201	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A1DK1D	モータ	図B.5	286	228	182	58	46	124	201	***	112	93	12	6		4–φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A1DK2B	モータ	図B.5	286	228	182	58	46	124	201	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A1DK2D	モータ	図B.5	286	228	182	58	46	124	201	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A1DK3B	モータ	図B.5	286	228	182	58	46	124	201	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A1DK3D	モータ	図B.5	286	228	182	58	46	124	201	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	φ	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-A2CL1B	モータ	図B.5	318	260	214	58	46	181	233	***	112	93	12	6	$110^{+0.000}_{-0.035}$	4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2CL1D	モータ	図B.5	318	260	214	58	46	181	233	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2CL2B	モータ	図B.5	318	260	214	58	46	181	233	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2CL2D	モータ	図B.5	318	260	214	58	46	181	233	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2CL3B	モータ	図B.5	318	260	214	58	46	181	233	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A2CL3D	モータ	図B.5	318	260	214	58	46	181	233	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A2CK1B	モータ	図B.5	343	285	239	58	46	181	258	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2CK1D	モータ	図B.5	343	285	239	58	46	181	258	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	φ	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-A2CK2B	モータ	図B.5	343	285	239	58	46	181	258	***	112	93	12	6	$110^{+0.000}_{-0.035}$	4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2CK2D	モータ	図B.5	343	285	239	58	46	181	258	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2CK3B	モータ	図B.5	343	285	239	58	46	181	258	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A2CK3D	モータ	図B.5	343	285	239	58	46	181	258	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
** 8500-A2DL1B	モータ	図B.5	318	260	214	58	46	181	233	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2DL1D	モータ	図B.5	318	260	214	58	46	181	233	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2DL2B	モータ	図B.5	318	260	214	58	46	181	233	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2DL2D	モータ	図B.5	318	260	214	58	46	181	233	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	φ	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-A2DL3B	モータ	図B.5	318	260	214	58	46	181	233	***	112	93	12	6	$110^{+0.000}_{-0.035}$	4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A2DL3D	モータ	図B.5	318	260	214	58	46	181	233	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
** 8500-A2DK1B	モータ	図B.5	343	285	239	58	46	181	258	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2DK1D	モータ	図B.5	343	285	239	58	46	181	258	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	5	3	5	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2DK2B	モータ	図B.5	343	285	239	58	46	181	258	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2DK2D	モータ	図B.5	343	285	239	58	46	181	258	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$19^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A2DK3B	モータ	図B.5	343	285	239	58	46	181	258	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A2DK3D	モータ	図B.5	343	285	239	58	46	181	258	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	16	—	—	58	—	5	4.3	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	φ	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
**	モータ	図B.5	406	348	302	58	46	250	322	***	112	93	12	6	$110^{+0.000}_{-0.035}$	4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A3DL1B	シャフト	図B.8	$22^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	6	3.5	6	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.5	406	348	302	58	46	250	322	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A3DL1D	シャフト	図B.8	$22^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	6	3.5	6	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.5	406	348	302	58	46	250	322	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A3DL2B	シャフト	図B.7	$22^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.5	406	348	302	58	46	250	322	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A3DL2D	シャフト	図B.7	$22^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.5	406	348	302	58	46	250	322	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A3DL3B	シャフト	図B.8	19	—	—	58	—	5	5.8	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
	モータ	図B.5	406	348	302	58	46	250	322	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A3DL3D	シャフト	図B.8	19	—	—	58	—	5	5.8	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
**	モータ	図B.5	416	358	312	58	46	254	331	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A3DK1B	シャフト	図B.8	$22^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	6	3.5	6	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
	モータ	図B.5	416	358	312	58	46	254	331	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
8500-A3DK1D	シャフト	図B.8	$22^{+0.000}_{-0.013}$	40	25	58	1	6	3.5	6	6	8	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	φ	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-A3DK2B	モータ	図B.5	416	358	312	58	46	254	331	***	112	93	12	6	$110^{+0.000}_{-0.035}$	4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$22^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A3DK2D	モータ	図B.5	416	358	312	58	46	254	331	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.7	$22^{+0.000}_{-0.013}$	40	—	58	1	—	—	—	6	8	—	—		—	—	—	—	—	
8500-A3DK3B	モータ	図B.5	416	358	312	58	46	254	331	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	19	—	—	58	—	5	5.8	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
8500-A3DK3D	モータ	図B.5	416	358	312	58	46	254	331	***	112	93	12	6		4-φ9	130	165	130	145	—
	シャフト	図B.8	19	—	—	58	—	5	5.8	5	6	8	18	28		21	25	12	M10 P1.25	10.3	
** 8500-B1CL1B	モータ	図B.5	350	271	197	79	74	172	237	***	137	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1CL1D	モータ	図B.5	350	271	197	79	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1CL2B	モータ	図B.5	350	271	197	79	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1CL2D	モータ	図B.5	350	271	197	79	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	φ	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-B1CL3B	モータ	図B.5	373	271	197	102	74	172	237	***	137	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B1CL3D	モータ	図B.5	373	271	197	102	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
** 8500-B1CK1B	モータ	図B.5	350	271	197	79	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1CK1D	モータ	図B.5	350	271	197	79	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1CK2B	モータ	図B.5	350	271	197	79	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1CK2D	モータ	図B.5	350	271	197	79	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1CK3B	モータ	図B.5	373	271	197	102	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B1CK3D	モータ	図B.5	373	271	197	102	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	φ	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
** 8500-B1DL1B	モータ	図B.5	350	271	197	79	74	172	237	***	137	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1DL1D	モータ	図B.5	350	271	197	79	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1DL2B	モータ	図B.5	350	271	197	79	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1DL2D	モータ	図B.5	350	271	197	79	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1DL3B	モータ	図B.5	373	271	197	102	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B1DL3D	モータ	図B.5	373	271	197	102	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
** 8500-B1DK1B	モータ	図B.5	350	271	197	79	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1DK1D	モータ	図B.5	350	271	197	79	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	φ	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-B1DK2B	モータ	図B.5	350	271	197	79	74	172	237	***	137	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1DK2D	モータ	図B.5	350	271	197	79	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B1DK3B	モータ	図B.5	373	271	197	102	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B1DK3D	モータ	図B.5	373	271	197	102	74	172	237	***	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
** 8500-B2CL1B	モータ	図B.5	407	328	254	79	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2CL1D	モータ	図B.5	407	328	254	79	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2CL2B	モータ	図B.5	407	328	254	79	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2CL2D	モータ	図B.5	407	328	254	79	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。) *** アイボルトは付属しません。 — 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	φ	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-B2CL3B	モータ	図B.5	430	328	254	102	74	229	294	124	137	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B2CL3D	モータ	図B.5	430	328	254	102	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
** 8500-B2CK1B	モータ	図B.5	407	328	254	79	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2CK1D	モータ	図B.5	407	328	254	79	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2CK2B	モータ	図B.5	407	328	254	79	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2CK2D	モータ	図B.5	407	328	254	79	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2CK3B	モータ	図B.5	430	328	254	102	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B2CK3D	モータ	図B.5	430	328	254	102	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	φ	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
** 8500-B2DL1B	モータ	図B.5	407	328	254	79	74	229	294	124	137	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2DL1D	モータ	図B.5	407	328	254	79	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2DL2B	モータ	図B.5	407	328	254	79	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2DL2D	モータ	図B.5	407	328	254	79	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2DL3B	モータ	図B.5	430	328	254	102	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B2DL3D	モータ	図B.5	430	328	254	102	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
** 8500-B2DK1B	モータ	図B.5	407	328	254	79	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2DK1D	モータ	図B.5	407	328	254	79	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。) *** アイボルトは付属しません。 — 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	φ	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-B2DK2B	モータ	図B.5	407	328	254	79	74	229	294	124	137	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2DK2D	モータ	図B.5	407	328	254	79	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B2DK3B	モータ	図B.5	430	328	254	102	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B2DK3D	モータ	図B.5	430	328	254	102	74	229	294	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
** 8500-B3CL1B	モータ	図B.5	492	413	339	79	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3CL1D	モータ	図B.5	492	413	339	79	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3CL2B	モータ	図B.5	492	413	339	79	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3CL2D	モータ	図B.5	492	413	339	79	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	φ	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-B3CL3B	モータ	図B.5	515	413	339	102	74	314	379	124	137	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B3CL3D	モータ	図B.5	515	413	339	102	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B3CK1B	モータ	図B.5	492	413	339	79	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3CK1D	モータ	図B.5	492	413	339	79	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3CK2B	モータ	図B.5	492	413	339	79	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3CK2D	モータ	図B.5	492	413	339	79	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3CK3B	モータ	図B.5	515	413	339	102	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B3CK3D	モータ	図B.5	515	413	339	102	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	φ	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-B3AL1B	モータ	図B.5	492	413	339	79	74	314	379	124	137	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3AL1D	モータ	図B.5	492	413	339	79	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3AL2B	モータ	図B.5	492	413	339	79	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3AL2D	モータ	図B.5	492	413	339	79	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3AL3B	モータ	図B.5	515	413	339	102	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B3AL3D	モータ	図B.5	515	413	339	102	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B3AK1B	モータ	図B.5	492	413	339	79	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3AK1D	モータ	図B.5	492	413	339	79	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	60	79	1	8	5	10	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

付録B
ディジタル･サーボ･モータ仕様

カタログ番号		参照	A	B	C	D	E	F	G	H	I	φ	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
8500-B3AK2B	モータ	図B.5	492	413	339	79	74	314	379	124	137	110	18	3.2	$114.3^{+0.000}_{-0.025}$	4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3AK2D	モータ	図B.5	492	413	339	79	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.7	$35^{+0.010}_{-0.000}$	76	—	79	1	—	—	—	3.2	—	—	—		—	—	—	—	—	
8500-B3AK3B	モータ	図B.5	515	413	339	102	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	
8500-B3AK3D	モータ	図B.5	515	413	339	102	74	314	379	124	137	110	18	3.2		4-φ13.5	180	230	180	200	2-M8
	シャフト	図B.8	32	—	—	102	—	7	10.55	7	3.2	—	22	58		35	50	22	M20 P1.5	21.1	

単位：mm
** 標準モータ(ほかのモータはすべてオーダによります。)　　*** アイボルトは付属しません。　　— 該当する寸法なし。

付録C　アナログ･サーボ･ドライブの接続

C.0 本付録の目的

この付録では、アナログ･サーボ･ドライブの接続について説明します。A-B製のシリーズ1386, 1387, 1388, 1389, 1391, および1392アナログ･サーボ･ドライブを使用することができます。

以下の表に、ドライブのマニュアル名を示します。

表C.1　　ドライブ選択ガイドおよび参考資料

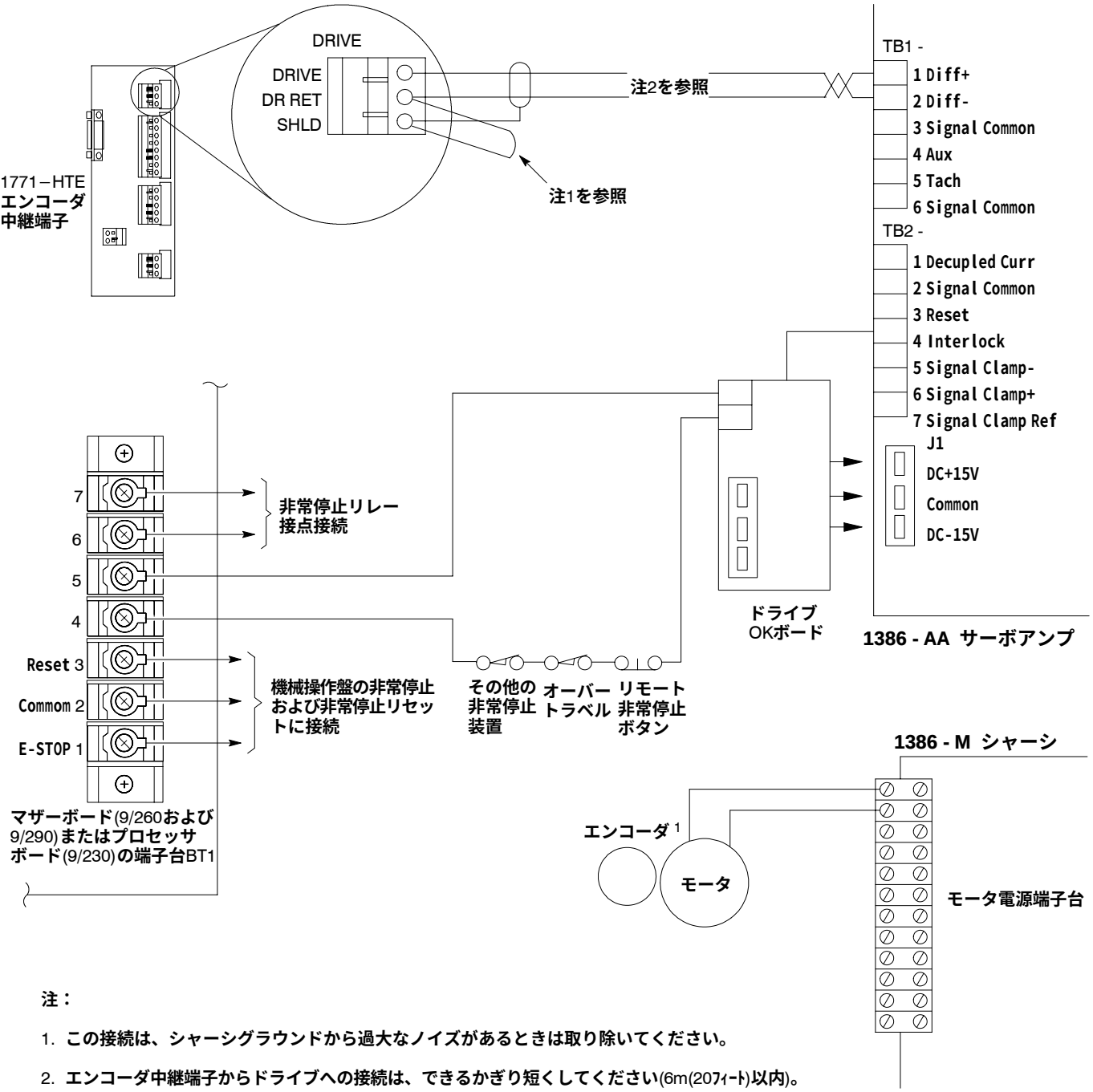
ドライブ	参照	Pub.No.	マニュアル名
1386	図C.1	1386–5.0	DC PWM Servo Drive (Multi-Axis)
1387B	図C.2	1387-5.0	DC Spindle Drive (Analog) Product Data
1388	図C.3	1388-5.1	DC PWM Servo Drive (Single Axis) Product Data Series B
1389	図C.4	1389-5.1	AC Servo Amplifier (Multi–Axis) Product Data
1391	図C.5	1391-5.0	AC Servo Amplifier (Single Axis) Product Data
1392	図C.6	1392-5.1	High Performance AC Drive (460V and 230V) Product Data

ディジタル･サーボ･ドライブの接続については、第８章を参照してください。アナログ･サーボ･ドライブについての詳細は、第９章を参照してください。

以降の図では、1771–HTEエンコーダ中継端子と非常停止回路間の接続を示しています。ドライブの全接続を示しているわけではありません。これらの図をご使用になるときは、ご使用のドライブの説明書を参照してください。

付録C
アナログ･サーボ･ドライブの接続

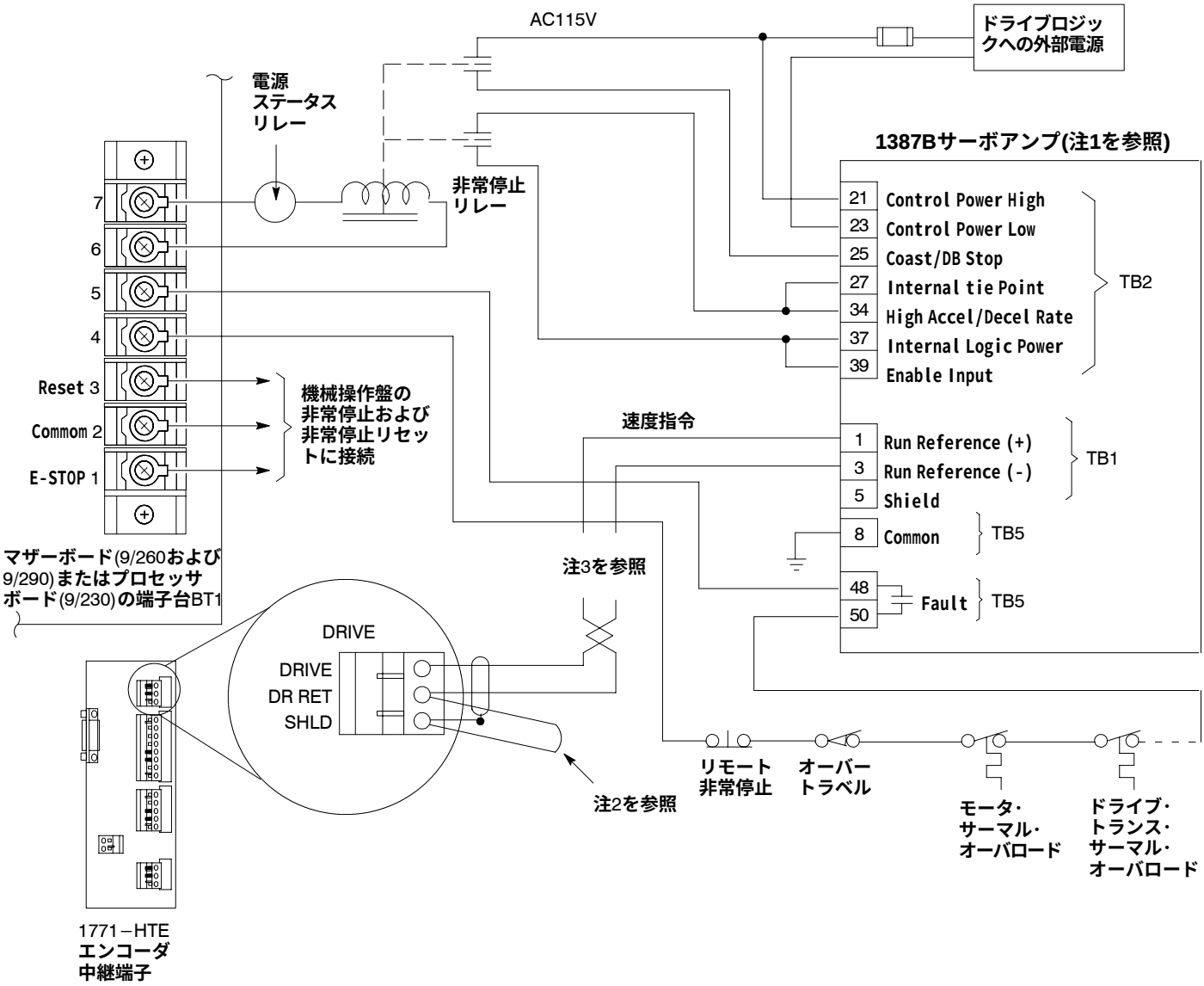
図C.1　　シリーズ1386ドライブのブロック図



注：

1. **この接続は、シャーシグラウンドから過大なノイズがあるときは取り除いてください。**
2. **エンコーダ中継端子からドライブへの接続は、できるかぎり短くしてください**(6m(20フィート)**以内)。**

図C.2　　シリーズ1387Bドライブのブロック図

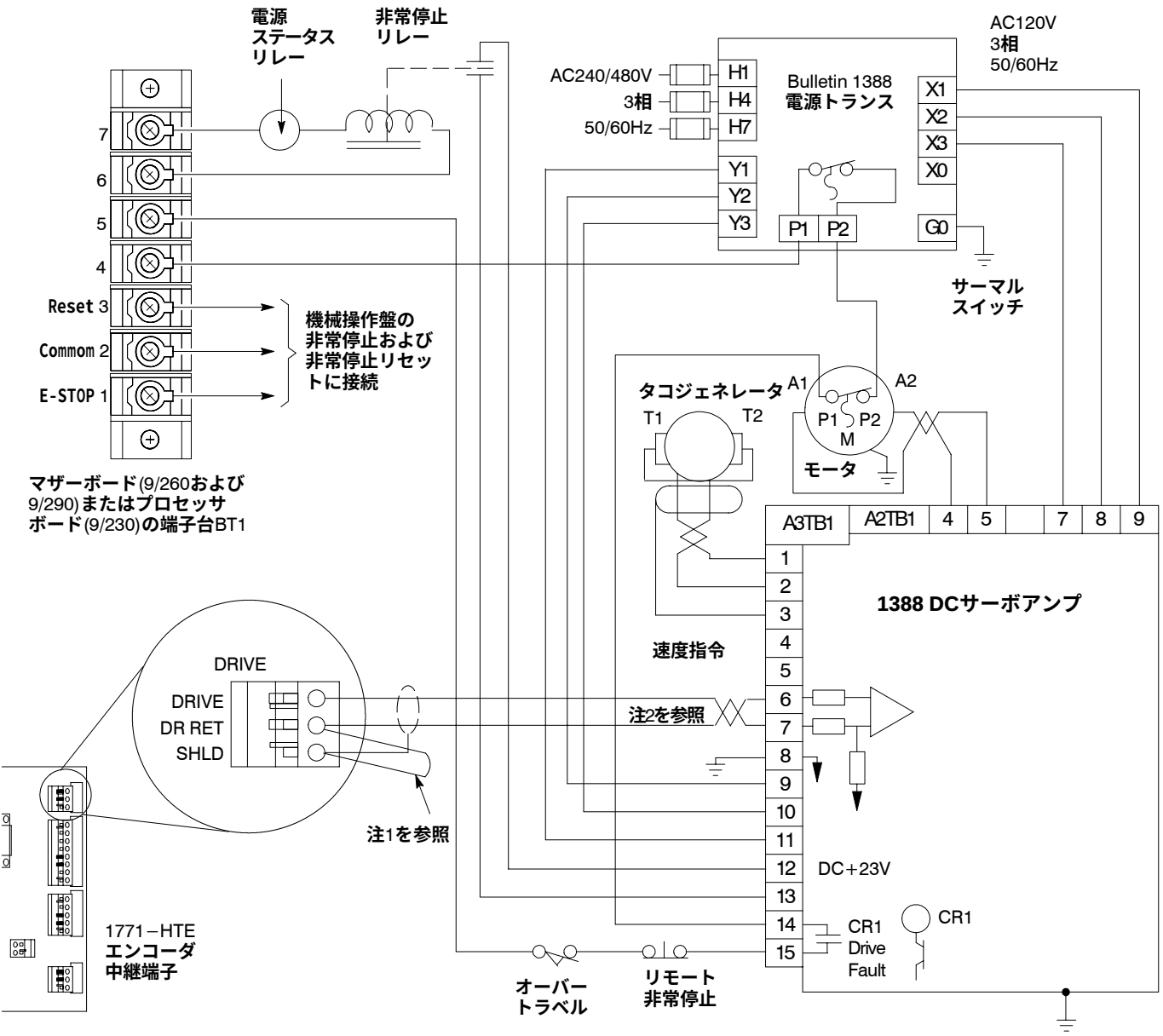


注：

1. 1387ドライブの場合、AC115V電源およびダイナミック･ブレーキ･オプションを使用する必要があります。詳細は、1387ドライブの説明書を参照してください。
2. この接続は、シャーシグラウンドから過大なノイズがあるときは取り除いてください。
3. エンコーダ中継端子からドライブへの接続は、できるかぎり短くしてください(6m(20フィート)以内)。

付録C
アナログ･サーボ･ドライブの接続

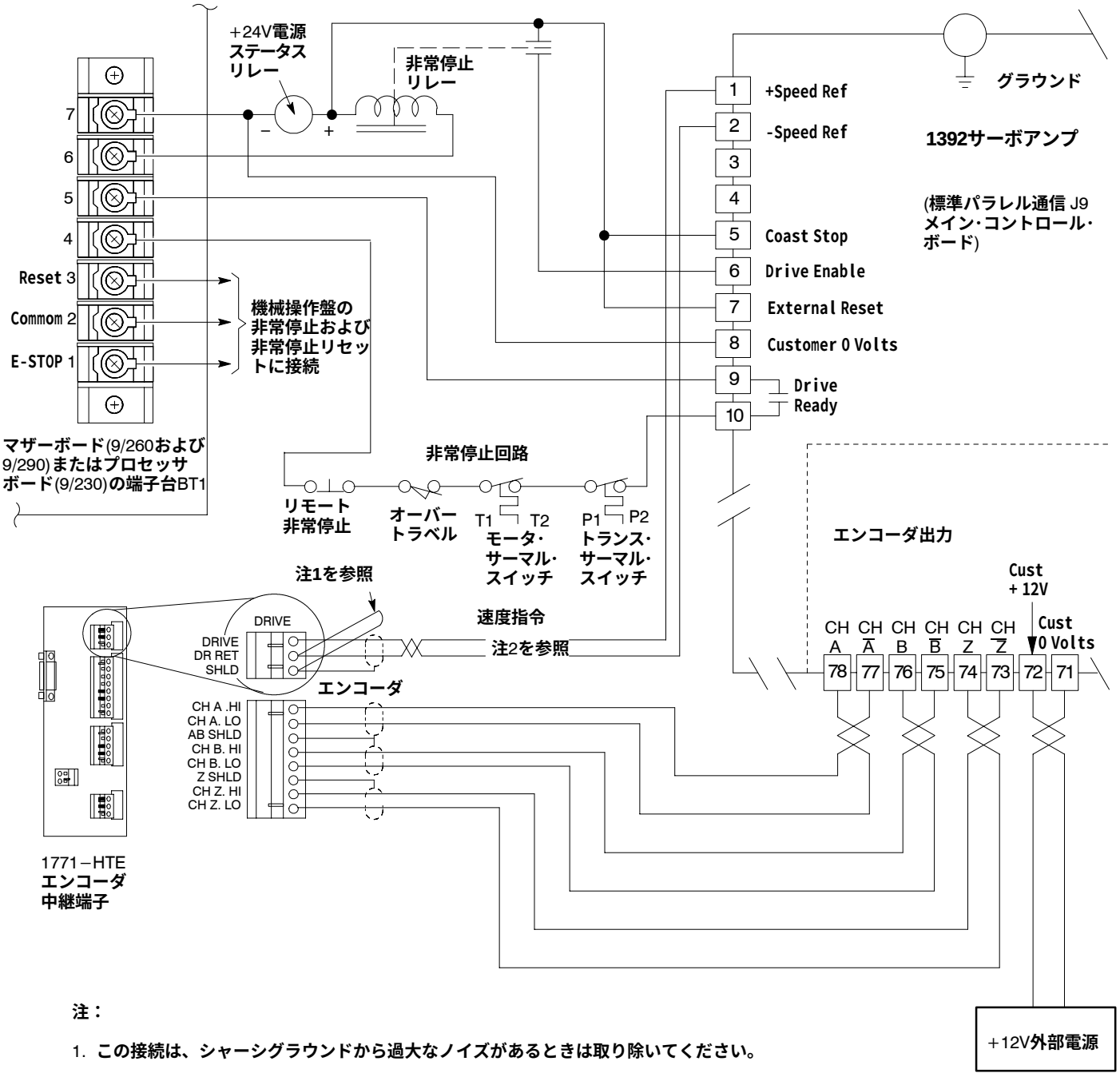
図C.3　　シリーズ1388ドライブのブロック図



注：

1. **この接続は、シャーシグラウンドから過大なノイズがあるときは取り除いてください。**
2. **エンコーダ中継端子からドライブへの接続は、できるかぎり短くしてください**(6m(20ﾌｨｰﾄ)**以内**)。

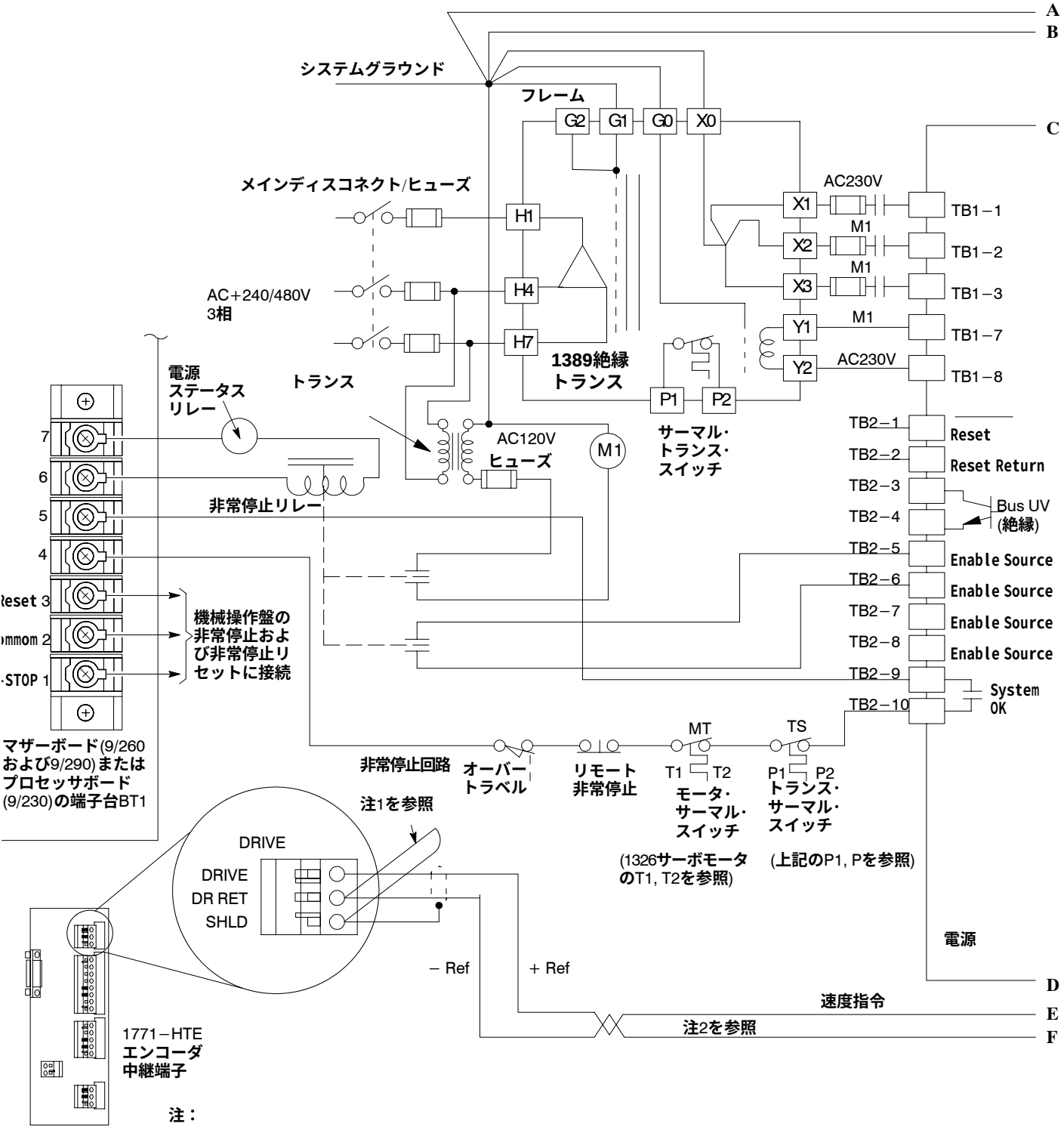
図C.4　　シリーズ1392ドライブのブロック図



注：

1. **この接続は、シャーシグラウンドから過大なノイズがあるときは取り除いてください。**
2. **エンコーダ中継端子からドライブへの接続は、できるかぎり短くしてください**(6m(20ﾌｨｰﾄ)**以内)。**

図C.5　　シリーズ1389ドライブのブロック図

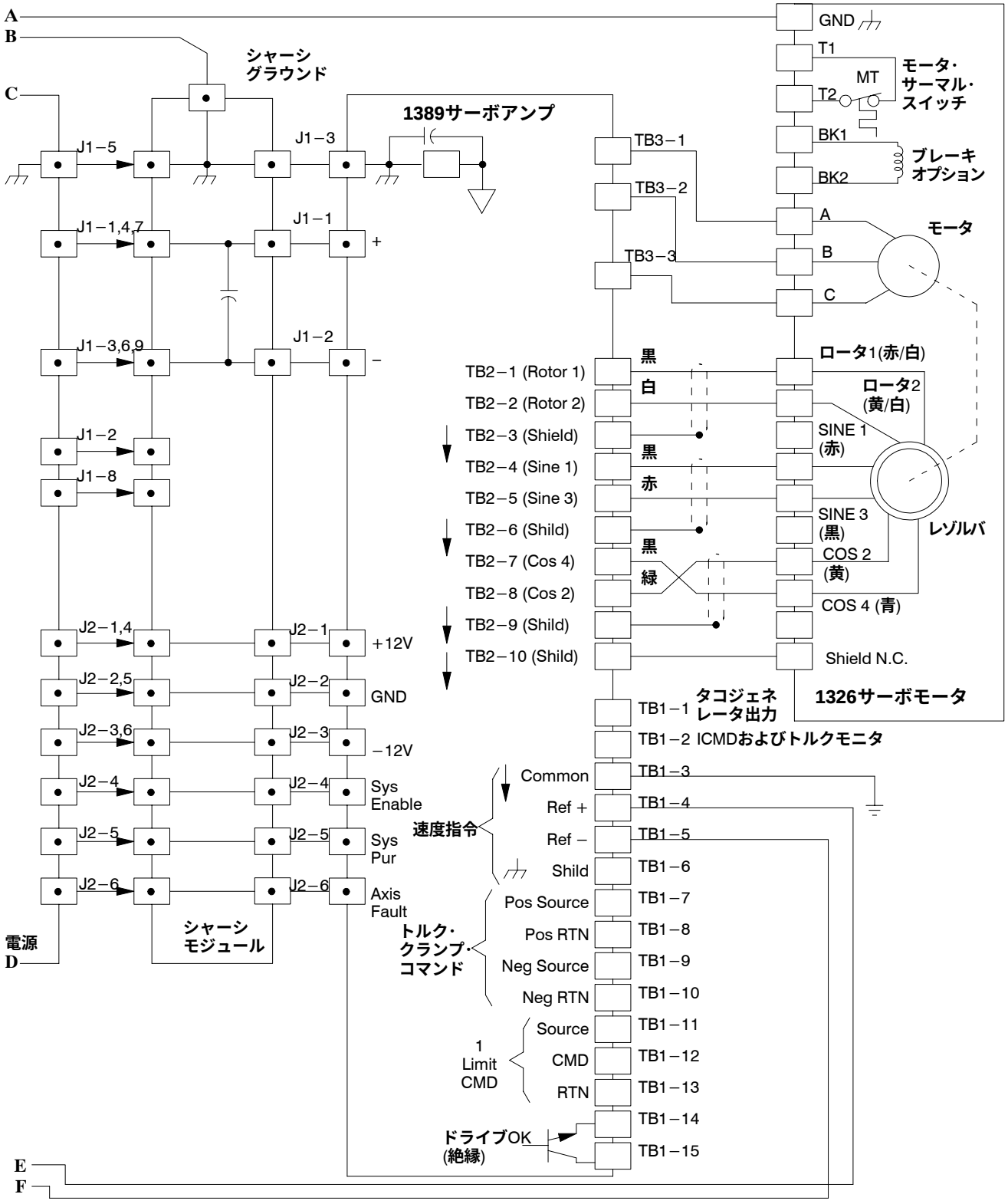


注：

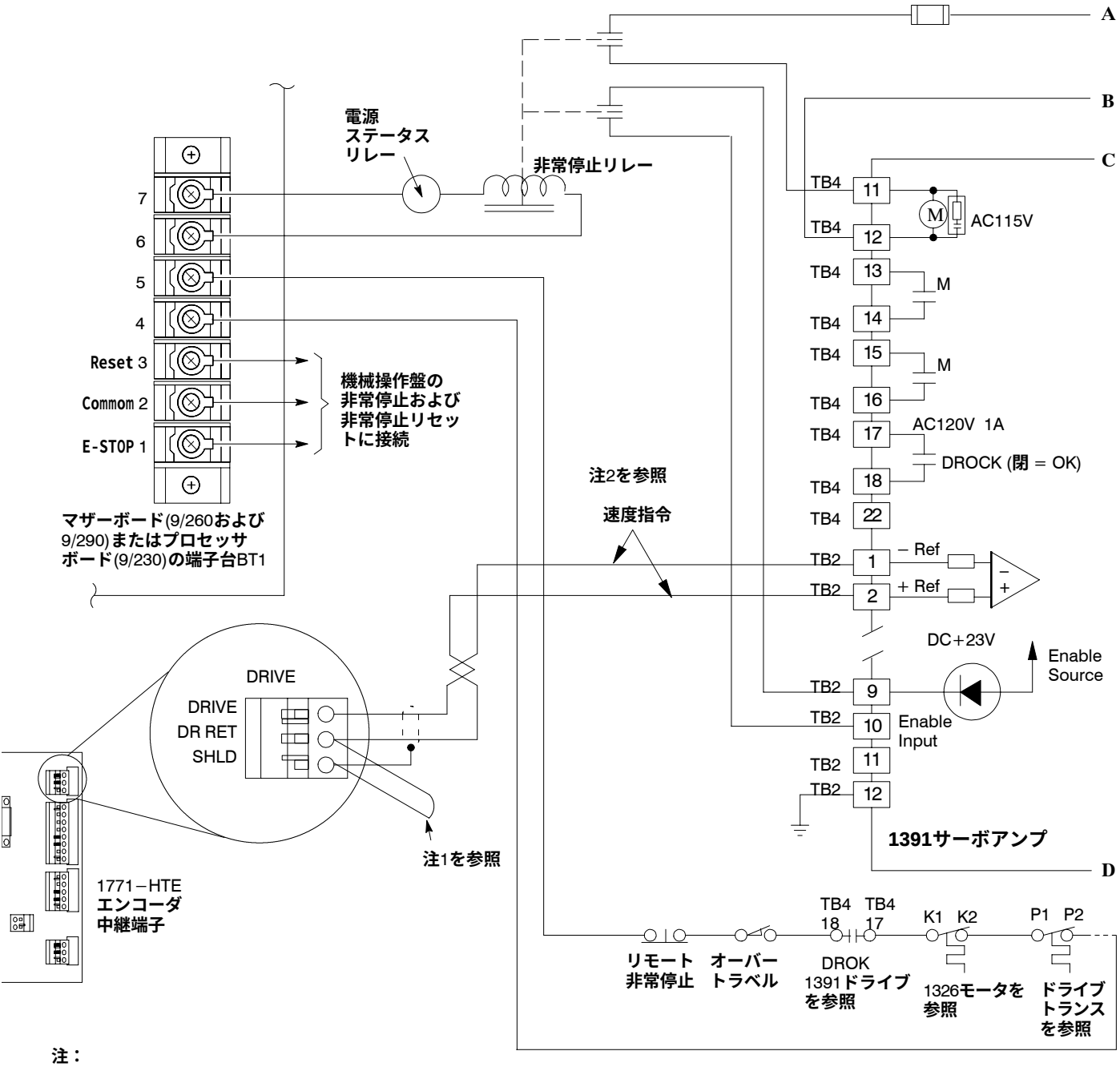
1. **この接続は、シャーシグラウンドから過大なノイズがあるときは取り除いてください。**
2. **エンコーダ中継端子からドライブへの接続は、できるかぎり短くしてください**(6m(20フィート)**以内)。**

次のページに続く

図C.5　シリーズ1389ドライブのブロック図 (続き)



図C.6　　シリーズ1391ドライブのブロック図

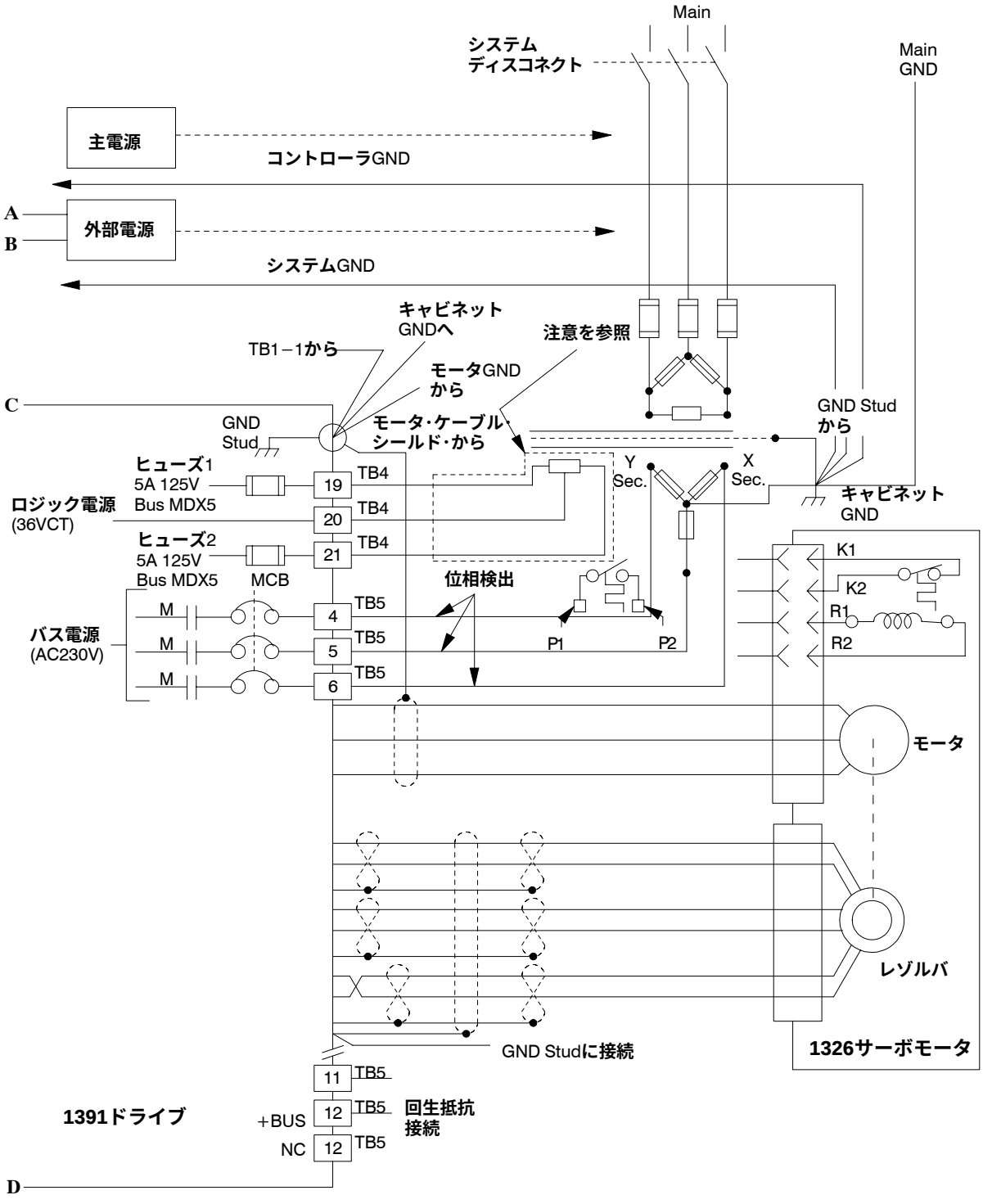


注：

1. **この接続は、シャーシグラウンドから過大なノイズがあるときは取り除いてください。**
2. **エンコーダ中継端子からドライブへの接続は、できるかぎり短くしてください**(6m(20ﾌｨｰﾄ)**以内)。**

次のページに続く

図C.6　　シリーズ1391ドライブのブロック図 (続き)



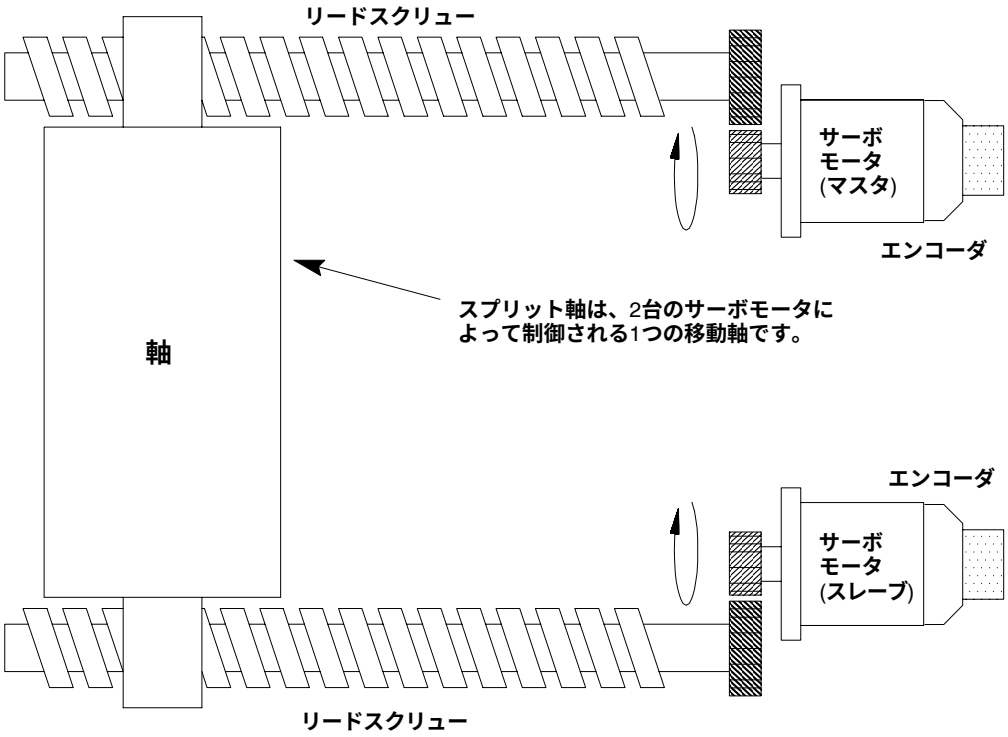
注意：これらのラインは位相検出に使用します。トランスおよびNC装置間の接続に問題があるときは、NC装置が損傷する恐れがあります。

付録D　スプリット軸の調整

D.0 本付録の目的

スプリット軸とは2つのサーボモータを接続した1つの軸のことをいいます。この付録では、サーボの接続、セットアップ手順、マーカの設定およびスプリット軸の動作について説明します。

図D.1　　スプリット軸の構成



注意：システムにスプリット軸オプションがあるか確認してください。オプションがない場合、スプリット軸のスキュー調整パラメータはNC装置に無視され、装置が損傷することがあります。

スキューとは、スプリット軸のマスタサーボとスレーブサーボの位置のずれのことをいいます。スキューが大きすぎると、機械的な制限によって軸またはドライブが損傷する恐れがあります。

スキューは、“ Deskew Parameters ” (スキュー調整パラメータ)によって小さくできます。スキュー調整パラメータは、マスタおよびスレーブ軸の割付け、および誤った軸設定による機械の損傷を防ぐために使用されます。

付録D
スプリット軸の調整

D.1 サーボ接続

スプリット軸には、AMPに設定されたサーボ･モジュール･ポート数までサーボモータを接続できます。ケーブルについては、第４章を参照してください。サーボポートの構成にを行なうときは、以下の内容に注意してください。

設定	スレーブサーボ	マスタサーボ
ポートに主軸を構成	主軸の前のポートに直接接続する必要があります(主軸はシステム内の最後のポートに接続する)。	スレーブポートの前の任意のポートに接続可能。
ポートに主軸を構成していない	システム内の最後のポートに接続する必要があります。	スレーブポートの前の任意のポートに接続可能。

ポート構成は、サーボパラメータによって行ないます。AMPの設定に適した接続を行なってください。サーボがマスタまたはスレーブのいずれであるかは、スキュー調整パラメータによって設定します。

以下に、主軸とスプリット軸を使用するシステムのポート割付け例を示します。この構成では、X軸を動かすマスタおよびスレーブサーボのドライブへの出力を行なうために2枚のアナログ･サーボ･モジュールを使用しています。

コネクタ	軸名 (サーボ名)	構成
J1	X	スキュー調整マスタサーボとして構成
J2	Y	通常のサーボとして構成
J3	Z	通常のサーボとして構成
J1 (2枚目のサーボモジュール)	U	スキュー調整スレーブサーボとして構成
J2 (2枚目のサーボモジュール)	C	主軸として構成

D.2 セットアップ

スプリット軸のセットアップでは、2つのサーボをそれぞれにテストします。
サーボのドライブの接続を外し、一時的に独立した軸としてAMPに設定します。これは、“ Deskew Parameter ”(スキュー調整パラメータ)のマスタおよびスレーブサーボに“ none ”と設定することによって行ないます。

スプリット軸の接続を外したら、第13章の「13.1　電源の投入とサーボのセットアップ」に説明するサーボのセットアップを行なってください。

注意：セットアップ作業中に原点復帰を行なわないでください。以降に原点復帰についての注意点を説明します。

「13.1　電源の投入とサーボのセットアップ」に説明するステップ16までを行なったら、スプリット軸使用時はエンコーダマーカ調節(D.3に説明する作業)を行なってください。マーカ設定完了後、第13章のステップ17に戻ってください。

D.3 エンコーダマーカの調節

スプリット軸のサーボ間のスキューを小さくするためには、原点復帰後に存在するスキューをできるかぎり小さくすることが必要です。原点復帰によって、NC装置はマスタサーボおよびスレーブサーボの相対的な位置をはかることができます。これによって、スプリット軸のサーボは同じ原点位置に戻ります。

注意：上記で説明したように、通常のセットアップ手順を行なってからここで説明する作業を行なってください。

「13.1　電源の投入とサーボのセットアップ」に説明するステップ16までを行なったら、スプリット軸使用時はエンコーダマーカ調節を行なってください。軸に2つのサーボを機械的に再接続し、スキュー調整パラメータのマスタおよびスレーブサーボを再設定してください。

スプリット軸の2つのサーボは、同じ1つの原点復帰リミットスイッチを使用しています。原点復帰は、通常の軸と同じように行なわれます。原点復帰リミットスイッチを踏むまで移動し、スイッチを踏むと、“ Inposition Band ”に入るまで減速し、停止します。AMPに設定された方向に、設定速度で移動し、原点復帰リミットスイッチを踏み外すと、再度停止します。それから、最も近いエンコーダマーカまで移動します。

通常の軸とスプリット軸の場合とでは、2つのサーボそれぞれに最も近いエンコーダマーカまでの距離を求め、それぞれのグリッドシフト量を設定する点が異なります。グリッドシフト量を加えた原点への距離が求められ、マスタサーボおよびスレーブサーボが独立して同期をとりながら原点に移動します。

付録D
スプリット軸の調整

軸のスキューが最小であるとき、2つのサーボの原点を1つにするためにエンコーダマーカを調節する必要があります。以降にエンコーダマーカの調節方法を説明します。

1. 軸位置にはスキューが存在します。軸のスキューを測定します。

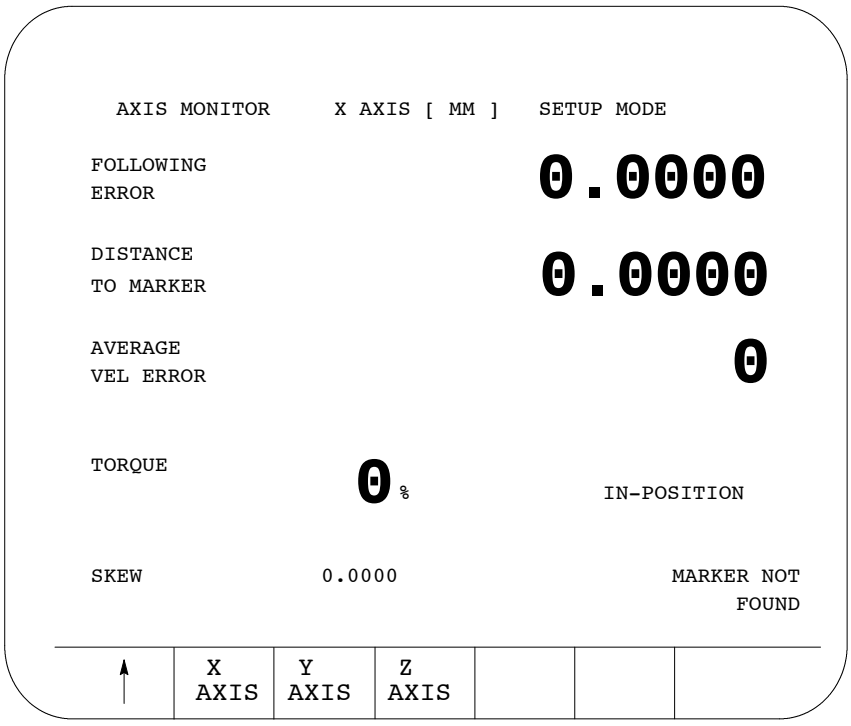
2. NC装置の電源切断後、再投入します。サーボに電源が入ると、位置とスキューが決まります。

注意：このとき、軸を原点復帰しないでください。原点復帰すると、スキューエラーとなり、ドライブ装置が損傷する恐れがあります。

3. 以下に示すソフトキーを順に押して、サーボモニタ(AXIS MONITOR)画面を表示してください。

a. [SYSTEM SUPORT]を押します。
b. [MONITOR]を押します。
c. [AXIS MONITOR]を押します。

図D.2　サーボモニタ画面



4. マスタサーボのエンコーダマーカを確認します。最初にマスタ軸に対応するソフトキーを押して、マスタ軸のデータを表示します。そして、スプリット軸(AMPにマスタ軸を設定されている軸)を手動でゆっくりと動かし、画面右下の表示を見ます。MARKER FOUND(マーカ検出)と表示されるまで、手動で軸を動かします。

5. スレーブサーボのエンコーダマーカを確認します。スレーブ軸に対応するソフトキーを押して、スレーブ軸のデータを表示します。そして、スプリット軸(AMPにマスタ軸を設定されている軸)を手動でゆっくりと動かし、画面右下の表示を見ます。MARKER FOUND(マーカ検出)と表示されるまで、手動で軸を動かします。

6. 実際には軸は移動しません。重量、クランプなどによって、エンコーダから発生する軸のスキューを防ぐ必要があります。

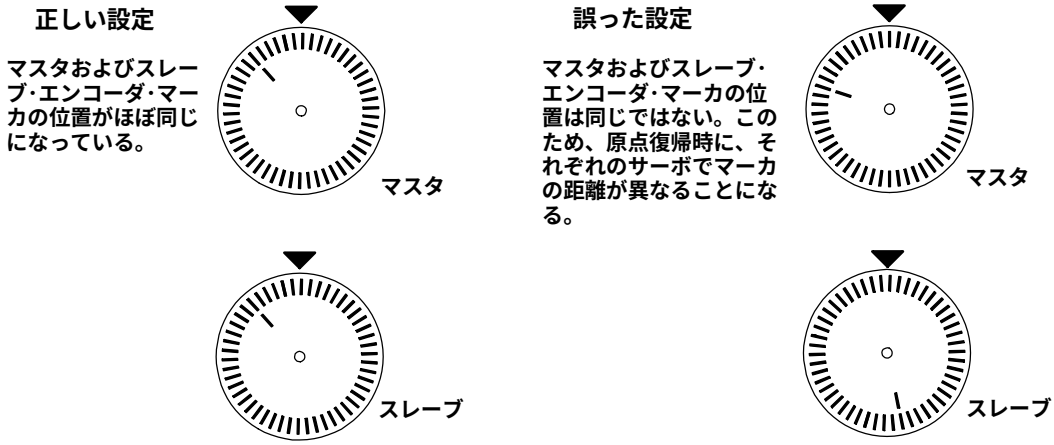
7. NC装置を非常停止し、ドライブへの電源を切断します。

8. 2つのサーボからエンコーダを外します。エンコーダシャフトを外さずに取付けることによって、エンコーダを外したことにできます。これによって、エンコーダを回転し、軸移動を行なわずに位置を変更することができます。

重要：すべてのディジタル･サーボ･モータおよび一部のアナログ･サーボ･モータでは、モータに関係したエンコーダは回転できません。エンコーダは特定の位置にモータシャフトに関係して取付けられているため、動かすことはできません。このような場合、エンコーダマーカを設定するためにサーボドライブの接続を外して、 モータシャフトを回転する必要があります。

9. 2つのサーボのエンコーダマーカを調節します。NC装置の画面に表示される各サーボのDISTANCE TO MARKER(マーカへの距離)の値が同じになるまで、エンコーダを回転してエンコーダマーカを調節します(図D.3参照)。

図D.3　マスタおよびスレーブ･エンコーダ･マーカの調節



10. サーボにエンコーダを接続します。これによって、それぞれのサーボのマーカからの距離は同じになります。

11. ステップ6で使用したクランプを外すか、重量を取り除きます。

12. NC装置の電源切断後、再投入します。サーボに電源が入ると、調節されたエンコーダマーカを持つ位置とスキューが決まります。

13. スプリット軸を原点位置近く(原点復帰リミットスイッチON→OFF範囲)まで移動します。マスタおよびスレーブサーボそれぞれのサーボモニタ画面で、、MARKER FOUND(マーカ検出)と表示されることを確認します。表示されたら、NC装置の電源を切断し、再投入します。

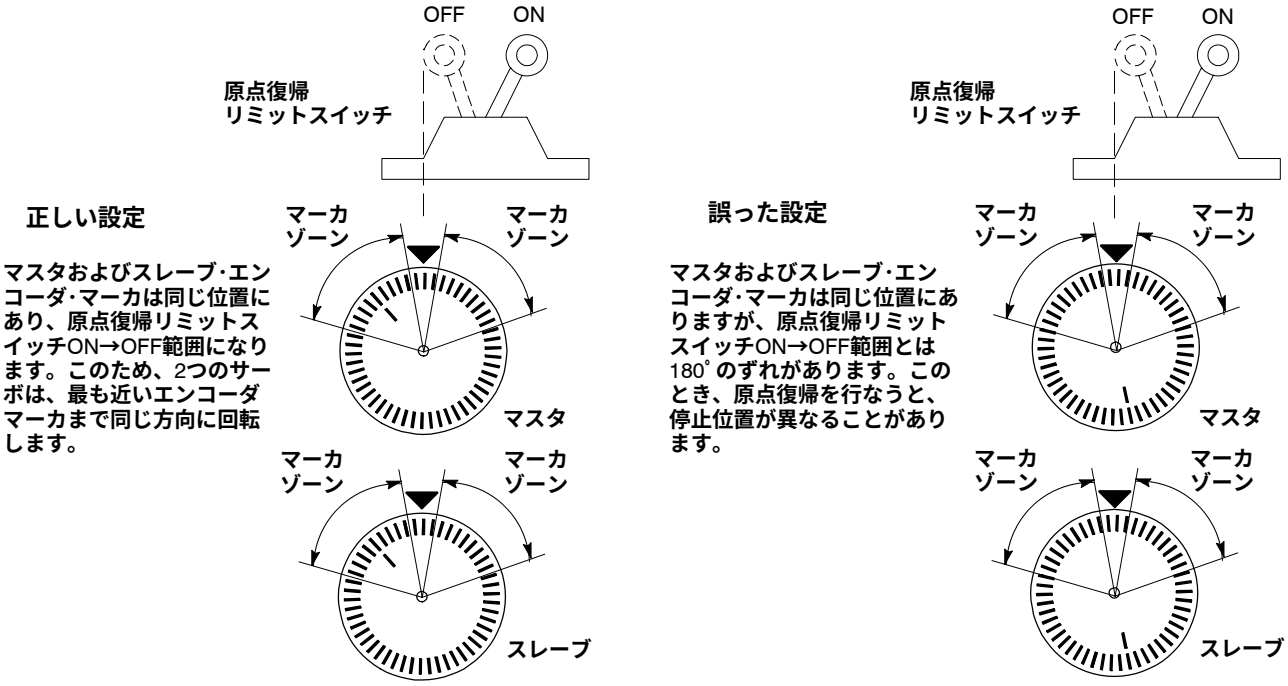
14. スプリット軸を手動でゆっくりと動かし、マスタまたはスレーブサーボのいずれかについてMARKER FOUND(マーカ検出)と表示されるまで、手動で軸を動かします。手動送りを停止して、原点復帰リミットスイッチON→OFF範囲にあることを確認します。ON→OFF範囲にないときは範囲まで軸を手動で動かして、NC装置の電源を切断して再投入します。そして、再度このステップを反対方向に行ないます。

原点復帰の設定については、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 AMPマニュアル (Pub.No.8520−6.4)の第５章“ Home Parameters ”(原点復帰パラメータ)を参照してください。

注意：ここで説明する手順および図は、過度のスキューを避けるためのものです。以降に説明する手順を正しく行なわないと、機械の損傷および人体に危険がおよぶ恐れがあります。

図D.4に、原点復帰リミットスイッチに対するエンコーダマーカの位置の設定を示します。

図D.4　原点リミットスイッチに対するエンコーダマーカの位置

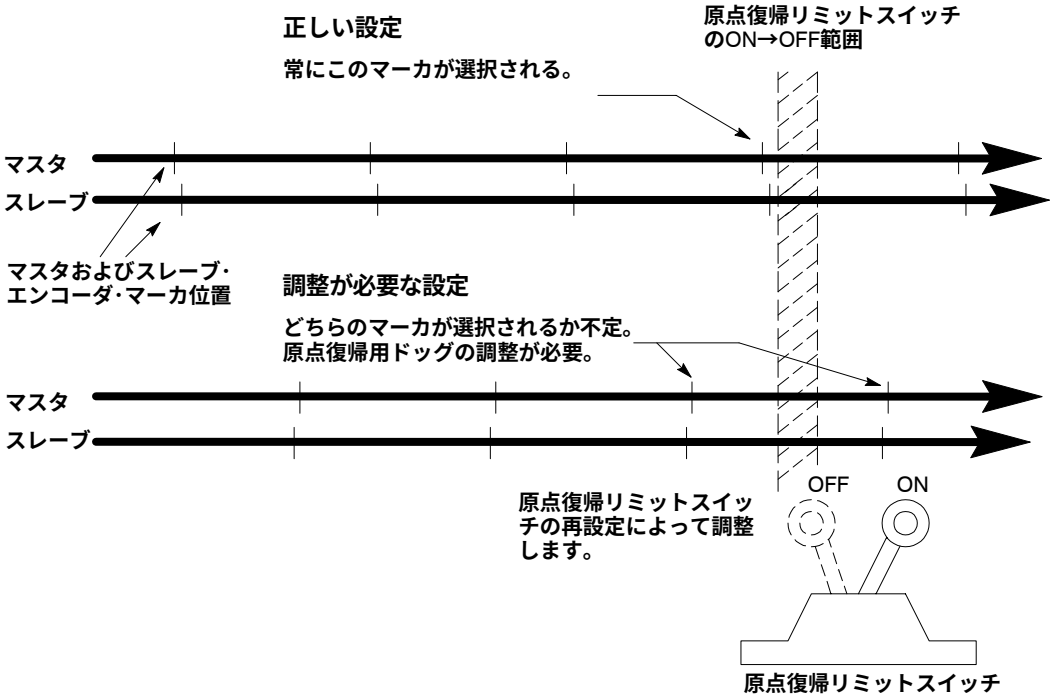


重要：エンコーダカーカが原点復帰リミットスイッチのON→OFF位置から180°反対側にある場合、原点復帰を行なうと、停止位置が異なることがあります。この状態を避けるためには、エンコーダマーカの位置がスイッチのON→OFF位置の近くになるようにドッグの位置を調整します。

15. 原点復帰リミットスイッチを踏むまで移動します。スイッチを踏むと、インポジションバンドに入るまで減速し停止します。AMPに設定された原点復帰方向および原点復帰速度で移動します。原点復帰リミットスイッチを踏み外すと、軸は停止します。

軸の停止中に、最も近いエンコーダマーカまでの距離とグリッドシフト量を加えて、原点までの距離を求めます。図D.4に、原点復帰リミットスイッチとエンコーダマーカの関係を示します。

図D.5　エンコーダマーカ、原点復帰スイッチ位置



16. 手動またはG28を指令することによって、スプリット軸を原点復帰します。

17. 各サーボの原点を調整します。2つのサーボのスキュー調整が小さい場合は、AMPパラメータ“Home Calibration”(グリッドシフト量)によって調節します。グリッドシフト量は、軸が原点復帰リミットスイッチから原点まで移動するときの最も近くのエンコーダマーカから原点までの距離です。マスタおよびスレーブサーボそれぞれのエンコーダマーカから原点までの距離を設定できます。

例えば、マスタサーボのマーカまでの距離がスレーブサーボより0.012多いとき、NC装置が検出できないスプリット軸のスキューは0.012となります。このとき、マーカまでの距離を補正するためにスレーブサーボのグリッドシフト量に0.012を設定します。

スキューが大きいときは、グリッドシフト量による補正は行ないません。これまでに説明した手順を繰返し行なって、マスタおよびスレーブサーボのエンコーダマーカの位置を調節してください。

ここで説明した手順によってマーカを設定した後、第13章の「13.1　電源の投入とサーボのセットアップ」の初期電源投入手順のステップ17(ページ13–4)に戻ってください。

D.4 スプリット軸の動作

NC装置のほとんどの画面では、スプリット軸のスレーブサーボ情報は表示されません。実際には、マスタサーボのみが表示されます。プログラム実行、手動送り、およびMDI運転のとき、マスタ軸名を使用して指令します。スプリット軸の2つのサーボは同等です。マスタ軸に独立してスレーブ軸を動かそうとしても、無視されます。

マスタサーボに対する移動指令を行なうと、マスタサーボおよびスレーブサーボが同様に同じ速度で同じ位置に移動します。以下に例を示します。

- **非常停止リセット**

  機械的にアンバランスな動きをスプリット軸に指令すると、スキュー状態(一方のサーボが他方のサーボの範囲外の位置になる)になります。また、サーボドリフト発生時にもスキュー状態のなります。スキュー状態になると、NC装置は非常停止します。

  非常停止状態を解除によって、このスキュー状態を取り除くことができます。これによって、マスタおよびスレーブサーボ間にフォローイングエラーがあるとき、スレーブサーボに対して異なる位置決め指令を行なうことになります。

- **原点復帰**

  スプリット軸の原点復帰時、1つの原点復帰リミットスイッチを使用します。原点復帰リミットスイッチから原点に復帰するときの、最も近くのエンコーダマーカから原点までの距離は、Home Calibration(グリッドシフト量)に設定します。2つのサーボのグリッドシフト量、原点復帰速度、および原点復帰方向を設定できます。

付録E　ティーチペンダントの使用

E.0 本付録の目的

この付録では、NC装置とティーチペンダントの接続およびティーチペンダントでのプログラミングについて説明します。ティーチペンダントからのメッセージを受取るためのPALのプログラミングについては、9シリーズCNC 9/230, 9/260, 9/290 PAL マニュアル(Pub.No.8520–4.3)を参照してください。

E.1 通信ポートパラメータの設定

ティーチペンダントは、NC装置のポートBに接続します。以下の手順に従って、NC装置のCRTから有効な機器としてティーチペンダントを設定してください。

1. **[SYSTEM SUPORT]**を押します。

(ソフトキーレベル1)

	PRGRAM MANAGE	OFFSET	MACRO PARAM	QUICK CHECK	**SYSTEM SUPORT**	→

	FRONT PANEL	ERROR MESAGE	PASS- WORD	SWITCH LANG		→

2. **[DEVICE SETUP]**を押します。

(ソフトキーレベル2)

↑	PRGRAM PARAM	AMP	**DEVICE SETUP**	MONI- TOR	TIME PARTS	→

↑	PTOM SI/OEM		SYSTEM TIMING			→

3. ブロックカーソルを**SERIAL PORT**領域に位置付けます。
カーソル移動キー[→]を押して、**PORT B** を表示します。

4. ブロックカーソルを**DEVICE**領域に位置付けます。
カーソル移動キー[→]または[←]を押して、**TEACH PENDANT**を表示します。
ティーチペンダント機能はオプションです。このオプションが存在しない場合、このデバイス名は表示されません。

E.2 DF1プロトコル

ティーチペンダントはDF1プロトコルを使用する必要があります。DF1は、データ・ハイウェイ・ネットワークで通信するためのプロトコルです。DF1プロトコルの詳細は、Data Highway/Data Highway Plus Protocol and Command Set Manual (Pub.No.1770-6.5.16)を参照してください。

E.3 メッセージの送受信を行なうためのティーチペンダントの設定

DF1には、以下のように指定する必要があります。

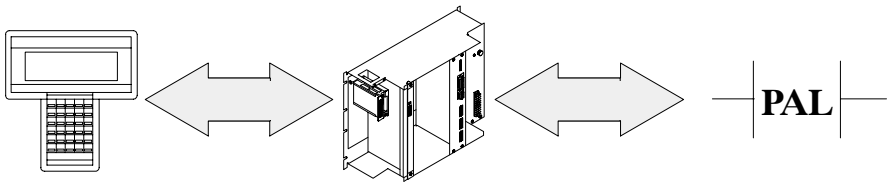
DLE STX CMD SD1 SD2 SD3 TNS TNS DATA DLE ETX BCC

フィールド	説明	サイズ (単位：バイト)
DLE STX	メッセージの開始	2
CMD	コマンドフィールド NC装置またはティーチペンダントによる定義	1
SD1, SD2, SD3	スペシャルデータ1, 2, および3 追加のコマンド、またはCMDにデータを含めるときに使用する。	3
TNS TNS	DF1プロトコルによって選択される処理番号 PALは、パケットに送信または受信するこのデータにアクセスできない。シーケンス中で送信または受信される2つのパケットは、同じ番号をもつことはできない。 NC装置が番号の重複を検出すると、最初の番号の後のパケットを削除します。NC装置の電源投入時は、このフィールドは0にリセットされます。 重複した番号を検出し、NC装置の条件に合うようにこのフィールドを設定するようにPALプログラムを作成してください。	2
DATA	追加コマンドデータ指定 スペシャル・データ・フィールドに指定できるのと同じタイプのデータ(コマンドを含む)を指定できます。	0〜14
DLE ETX	メッセージの終了	2
BCC	ブロックチェックサム	2

ティーチ･ペンダント･インターフェイスによって送信または受信できるコマンドには、以下に示す4種類があります。

•PALへの送信コマンド

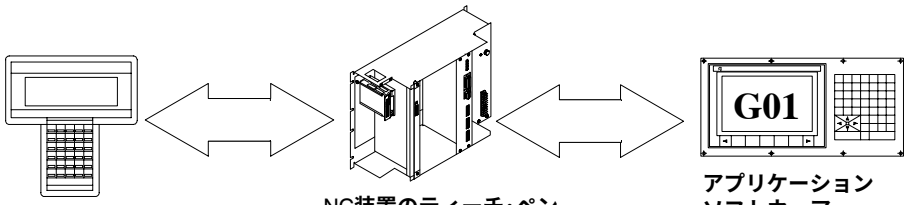
ティーチペンダントによって定義されるコマンド。PALについては、PALマニュアル参照。



NC装置のティーチ･ペンダント･インターフェイス

•アプリケーションソフトウェアへの送信コマンド

ティーチ･ペンダント･インターフェイスによって、すでに定義されているコマンド。

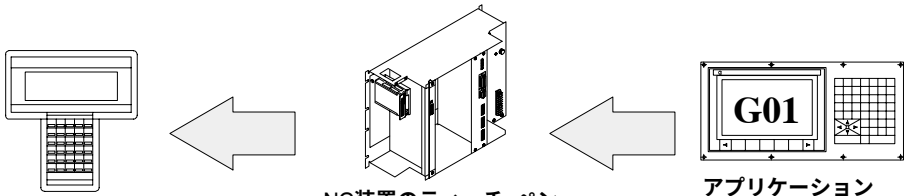


NC装置のティーチ･ペンダント･インターフェイス

アプリケーションソフトウェア

•NC装置からのメッセージ受信

NC装置によってのみ送信できるコマンド。ウオッチドッグおよびエラーメッセージが含まれる。

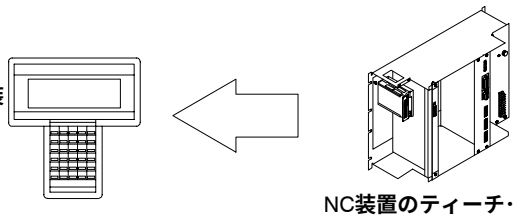


NC装置のティーチ･ペンダント･インターフェイス

アプリケーションソフトウェア

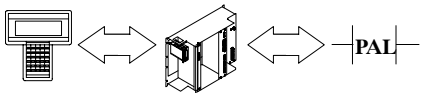
•ティーチペンダントからの誤ったコマンドを受信した場合

ティーチペンダントから誤ったコマンドが送信されたときに、NC装置からのみ送信できるコマンド。



NC装置のティーチ･ペンダント･インターフェイス

E.4 PALへの送信コマンド(CMD＝60 (16進数))



PALプログラムが受取ることができるコマンドを送信するときは、CMD(コマンド)フィールドに60(16進数)を指定します。SD(スペシャルデータ)およびDATA(データ)フィールドに、機能に対応する値を指定します。

SD1, SD2, およびSD3フィールドには、最小のデータを使用します。SD1フィールドはPALでは整数になりますが、PALから受取るときは、PALフラグの下位バイトのみが有効になります。SD2およびSD3はPALでは1つの整数となり、SD2は上位バイト、SD3は下位バイトになります。PALに送信するDATAフィールドには、最大7つの整数を指定できます。

SDには、以下のように指定することができます。

フィールド	説明
SD1	要求のタイプ： 手動送り(1) 原点復帰(2) データ(3)
SD2	軸番号：1～9
SD3	軸移動モード： アブソリュート(1) インクリメンタル(2)

第6軸を定量送りするコマンドをPALに送信するとき、以下のように指定します。
when pressed:

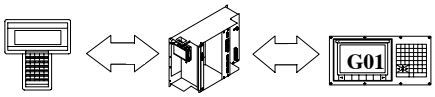
	CMD	SD1	SD2	SD3	TNS	TNS	DATA			
DLE STX	60	01	06	02	05	02	[position]	DLE	ETX	BCC

NC装置がメッセージを受信すると、ティーチ・ペンダント・インターフェイスはDLE ACK (DF1プロトコル)をティーチペンダントに送信することによって、メッセージを認識します。ティーチ・ペンダント・インターフェイスはPALのメッセージ入力バッファがクリアされているかを確認します。

バッファがクリアされているとき、ティーチ・ペンダント・インターフェイスは新しいメッセージをバッファに入れ、PALフラグ$TPRECVにTrue(1)をセットします。PALはメッセージをDATAフィールドに指定された第6軸を定量送りする情報をデコードします。その後、PALは応答を返します。

バッファがクリアされていないときは、ティーチ・ペンダント・インターフェイスは$TPOFLOW(入力バッファオーバフローフラグ)をTrue(1)にセットし、ティーチペンダントへのメッセージは送信されません。PALは通信の初期化によって、ティーチペンダントにオーバーフローを通知する必要があります。

E.5 アプリケーションソフトウェアへの送信コマンド(CMD=61 (16進数))



ティーチ・ペンダント・インターフェイスによる機能の優先を行なうときに、このタイプのコマンドを使用します。このタイプのコマンドでは、SD1およびSD2には以下に示す指定を行ないます。

フィールド	説明
SD1	要求のタイプ
SD2	プロセス番号 単一制御システムの場合、このフィールドには任意の値を指定できる。 マルチプロセスTCの場合、プロセス1には1を指定し、プロセス2には2を指定する。

プロセスへの送信

マルチプロセスTCに送信する場合、SD2フィールドにはプロセスを指定します。例えば、現在の制御をプロセス2にするときは、以下のように指定します。

```
            CMD  SD1  SD2  SD3  TNS  TNS
DLE  STX     61    01    02    00    03    00   DLE  ETX  BCC
```

アプリケーションソフトウェアは、以下のようなメッセージパケットを返します。

```
            CMD  SD1  SD2  SD3  TNS  TNS     DATA
DLE  STX     61    01    02   00    04    02    N00001G71 NULL  DLE  ETX  BCC
                                                 └──────┘
                                                  ASCII
```

プロセスへのエラーメッセージの表示要求またはティーチペンダントのエラーメッセージの表示の終了の要求を行なう必要はありません。

現在のブロックの要求：SD1=01

現在のブロック要求を行なうときは、以下に示すようにCMD=61(16進数)およびSD1=01を指定します。

```
            CMD  SD1  SD2  SD3  TNS  TNS
DLE  STX     61    01    00    00    00    01   DLE  ETX  BCC
```

アプリケーションソフトウェアは、以下のようなメッセージパケットを返します。

```
            CMD  SD1  SD2  SD3  TNS  TNS     DATA
DLE  STX     61    01    00   00    00    03    N00001G71 NULL  DLE  ETX  BCC
                                                 └──────┘
                                                  ASCII
```

現在のブロックの情報は、128までのASCII文字列(NULLで終了)で返されます。現在有効なブロック、プログラムおよびMDIブロックがないときは、NULLのみが返されます。

現在有効なプログラム番号の要求：SD1=02

現在有効なプログラム名要求を行なうときは、以下に示すようにCMD=61(16進数)およびSD1=02を指定します。

```
            CMD  SD1  SD2  SD3  TNS  TNS
DLE  STX     61    02    00    00    04    01    DLE  ETX  BCC
```

アプリケーションソフトウェアは、以下のようなメッセージパケットを返します。

```
            CMD  SD1  SD2  SD3  TNS  TNS      DATA
DLE  STX     61    02    00    00    00    03  PROGRAM1 NULL  DLE  ETX  BCC
                                               ASCII
```

プログラム名は、8つまでのASCII文字列(NULLで終了)で返されます。有効なプログラムがないときは、NULLのみが返されます。

シーケンス番号の要求：SD1=03

シーケンス番号要求を行なうときは、以下に示すようにCMD=61(16進数)およびSD1=03を指定します。

```
            CMD  SD1  SD2  SD3  TNS  TNS
DLE  STX     61    03    00    00    01    02    DLE  ETX  BCC
```

アプリケーションソフトウェアは、以下のようなメッセージパケットを返します。

```
            CMD  SD1  SD2  SD3  TNS  TNS    DATA
DLE  STX     61    03    00    00    02    01  N12345 NULL  DLE  ETX  BCC
                                               ASCII
```

シーケンス番号は、5つまでのASCII文字列(NULLで終了)で返されます(リーディング・ゼロ・サプレッション・フォーマット)。この値は、NC装置のCRTに表示されている値と同じです。シーケンス番号がCRTに表示されていないときは、NULLのみが返されます。

ティーチペンダントへのエラーメッセージ送信：SD1=04

NC装置のエラーメッセージをティーチペンダントに送信するように要求するときは、以下に示すようにCMD=61(16進数)およびSD1=04を指定します。

```
            CMD  SD1  SD2  SD3  TNS  TNS
DLE  STX     61    04    00    00    00    06    DLE  ETX  BCC
```

アプリケーションソフトウェアは、エラーメッセージ(表示されているとき)を返します。

ティーチペンダントへのエラーメッー送信の停止：SD1=05

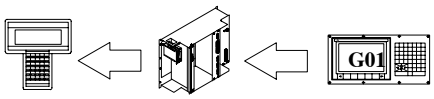
ティーチペンダントへのエラーメッセージ送信を停止するように要求するときは、以下に示すようにCMD=61(16進数)およびSD1=05を指定します。

	CMD	SD1	SD2	SD3	TNS	TNS			
DLE	STX	61	05	00	00	00	06	DLE	ETX	BCC

アプリケーションソフトウェアは、エラーメッセージ送信を終了することによって応答します。

これは、NC装置のCRTに表示されるエラーメッセージが変わったときに有効です。ティーチペンダントは、CRTにエラーメッセージが表示されるたびにメッセージを送信します。シリアルバンドでは、この操作を使用します。これは電源投入時の初期設定です。

E.6 NC装置からのメッセージ受信コマンド(CMD＝62 (16進数))



NC装置は、エラーメッセージを送信できます。ウオッチドッグ信号をティーチペンダントに送信します。これらのメッセージはティーチペンダントによって個々に要求されるのではないため、要求されないメッセージといいます。 DF1コマンドフィールドに、送信するデータを指定します。

フィールド	説明
CMD	62(16進数)：メッセージであることを示す。
SD1	ウオッチドッグまたはエラーメッセージのいずれであるかを示す。

ウオッチドッグ信号の受信

以下のように指定しているとき、PALフラグ$TPWDFQに指定されたタイムインターバルに従って、NC装置がウオッチドッグ信号をティーチペンダントに送信します。

	CMD	SD1	SD2	SD3	TNS	TNS			
DLE	STX	62	01	00	00	00	02	DLE	ETX	BCC

ティーチペンダントは次が送信されるか、またはウオッチドッグがタイムアウトする前にメッセージに応答しなければいけません。以下に応答の指定例を示します。

	CMD	SD1	SD2	SD3	TNS	TNS			
DLE	STX	62	01	00	00	00	01	DLE	ETX	BCC

ティーチペンダントが応答しないと、ウオッチドッグがタイムアウトし、以下のようになります。

- $TPTOがTrue(1)にセットされる。
- NC装置のCRTにエラーメッセージが表示される。
- PALが、タイムアウトに対する応答をNC装置に要求する。

- NC装置はタイムアウト信号の送信を試み続け、通信を回復します。正しい応答を受取ると、NC装置は$TPTOをFalse(0)にリセットします。

NAKに対する応答として3つのENQが ティーチペンダントに送信されたときにも、ウオッチドッグタイムアウトが発生します。

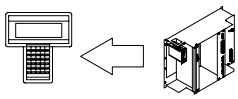
エラーメッセージの受信

ティーチペンダントによってCMD 61(16進数)およびSD1=04を指令している場合、NC装置のCRTにエラーメッセージが表示されたとき、メッセージをASCIIフォーマットでティーチペンダントに送信します。

		CMD	SD1	SD2	SD3	TNS	TNS	DATA						
DLE	STX	62	02	00	00	00	04	PAL	DOES NOT EXIST			NULL	DLE	ETX	BCC
								ASCII							

ティーチペンダントはメッセージに対する応答を行ないません。 ACKまたはNAKによってのみ行ないます。

E.7 NC装置からのメッセージ受信コマンド(誤った要求の送信時) (CMD＝63 (16進数))



ティーチペンダントからNC装置に誤った要求が行なわれたとき、NC装置は誤った要求であることをメッセージとして返します。NC装置からのメッセージのSD2およびSD3フィールドに指定された情報が、誤っている要求ですです。

フィールド	説明
SD2	受信したCMDの値
SD3	受信したSD1の値

例えば、ティーチペンダントが以下に示す誤った要求を送ります。

	CMD	SD1	SD2	SD3	TNS	TNS			
DLE STX	71	02	00	00	00	41	DLE	ETX	BCC

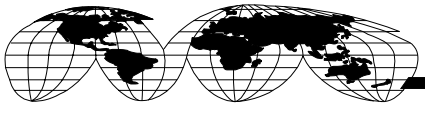
ティーチ･ペンダント･インターフェイスは、以下のように応答します。

	CMD	SD1	SD2	SD3	TNS	TNS			
DLE STX	63	00	71	02	00	21	DLE	ETX	BCC

要求によって、ティーチ･ペンダント･インターフェイスの応答は異なります。

ALLEN-BRADLEY
A ROCKWELL INTERNATIONAL COMPANY

ロックウェル･インターナショナル･グループの一員として、約90年におよぶ製造プロセス制御の実績をもちます。世界各地に13,000人以上の社員が、各種ハードウェア、ソフトウェアの設計、製造、販売、サービスを通してお客さまの生産性や品質の向上、納期の短縮を図るために努力しています。当社の製品とサービスは、個々の設備を制御するだけでなく、製造プロセス全体を統合し、企業活動全般の意志決定に必要なデータを提供します。



世界各国の事務所

Algeria • Argentina • Australia • Austria • Bahrain • Belgium • Brazil • Bulgaria • Canada • Chile • China, PRC • Colombia • Costa Rica • Croatia • Cyprus • Czech Republic • Denmark • Ecuador • Egypt • El Salvador • Finland • France • Germany • Greece • Guatemala • Honduras • Hong Kong • Hungary • Iceland • India • Indonesia • Israel • Italy • Jamaica • Japan • Jordan • Korea • Kuwait • Lebanon • Malaysia • Mexico • New Zealand • Norway • Oman • Pakistan • Peru • Philippines • Poland • Portugal • Puerto Rico • Qatar • Romania • Russia–CIS • Saudi Arabia • Singapore • Slovakia • Slovenia • South Africa, Republic • Spain • Switzerland • Taiwan • Thailand • The Netherlands • Turkey • United Arab Emirates • United Kingdom • United States • Uruguay • Venezuela • Yugoslavia

総本部 Allen-Bradley, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA, Tel: (1) 414 382-2000 Fax: (1) 414 382-4444

Publication Number 8520-6.2JP – October 1993(**第１版** 1994**年２月**)
Supersedes Publication 8520-6.2 - November 1992

Copyright 1993 Allen-Bradley Company, Inc. Printed in USA